

JP 6-66813

(2)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-009247

(43)Date of publication of application : 12.01.1990

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 29/08

(21)Application number : 63-318656

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 19.12.1988

(72)Inventor : MORTEN RICHARD MAYNARD
SMITH TED PAUL
MCKAY DOUGLAS BRUCE
MARSILI MICHAEL PHILIP

(30)Priority

Priority number : 88 161647
88 161545Priority date : 29.02.1988
29.02.1988

Priority country : US

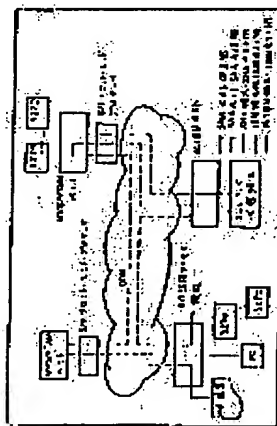
US

(54) DATA COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD FOR ESTABLISHING
COMMUNICATION LINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a host to execute normal control for host application or a terminal user by defining a local SNA(system network architecture) network in each SNA host by a front end processor connected to a channel.

CONSTITUTION: A function between an SNA terminal and an SNA host can connect remote products such as a cluster controller 3274 and relative terminals such as 3273, 3180 and attain the direct connection of a PC for emulating a device 3270. A centralized network control function attains a centralized control communication network manager by using IBM network control program products such as a network communication control function, a network direct control function and a network problem discrimination application. An inter-host function attains a communication function, mutually addresses MVS and VM host systems and executes communication between these host systems through a DDN.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than

集中ネットワーク制御ソフトウェア
TCP/IP/X.25のMC68000コプロセッサ
・カードに搭載する部分
ネットワーク管理

プロ制御

複数のTCPインスタンズ
EDXオペレーティング・システムの機能拡張
システム・ワイド・オペレータ機能
区画間データ伝送サービス

パケット管理機能

SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア

PU2 FEPの設計

RAFOの設計

SNAホスト相互間とソフトウェア

PU4チャネル入出力機能

PU4 DDN入出力機能

PU4経路制御機能

PU4ネットワーク制御サポータ

集中ネットワーク制御ソフトウェア

NCHの設計

FEPの設計

RAFネットワーク制御モジュール

DDN/SNAフロント・エンド・プロセッサ (FEP)

DDN/SNA FEPインターフェース

FEP/SNA PU2インターフェース

FEP/SNA PU4インターフェース

X.25サポータ用FEP/固有入出力チャネル接続

FEP/IMPインターフェース

DDN/SNA遠隔アクセス機能 (RAF)

DDN/SNA RAFインターフェース

RAF/IMPインターフェース

RAF非同期端末インターフェース

DDN/SNAネットワーク制御フロント・エンド・プロ

セッサ (NCF)

DDN/SNA NCFインターフェース

NCF/IMPインターフェース

本発明の追加特徴

導入

保守

機能と区画境界

パケット管理機能、待ち行列管理機能、及び主要待ち行

列

データの流れ

エラー処理

DNAM API

DNAM管理タスク

エラー回復及びエラー処理

F. 発明の効果

A. 産業上の利用分野
本発明はデータ処理に関し、具体例にはパケット交換通
信ネットワークを介してSNAデータ処理機器を連結す
る方法と装置に関する。

B. 従来技術

1974年、IBMのシステム・ネットワーク体系 (S
NA) はテレプロセッシング・ソフトウェア・システムの
技術を開発的に進展させた。E. H. ズッセンガート (S
ussenguth)、「システム・ネットワーク・アーキテク
チャ：展望 (Systems Network Architecture: A Perspect
ive)」, 1978年国際コンピュータ通信学会発表要旨
集 (Conference Proceedings, 1978 International Conf
erence on Computer Communications), 日本国京都, 1
978年, pp. 353-358, 及びD. ドル (Doll),
「IBMによるアーキテクチャの強化 (IBM Strengthen
its Architecture)」, Data Communications, 8 (1
979年), pp. 56-67参照。SNAはデータ通
信製品の機能と構造の統合設計をもたらした。SNAの
導入以前、テレプロセッシング・ネットワークには多くの
問題が存在した。端末はしばしば1つのアプリケーション
専用に使われ、数多くの多様な回路制御プロシージャ
及び端末形式が、サポータ・プログラム、アプリケーシ
ョン・プログラム及びネットワーク動作に挿入されてい
た。複数のアクセス方式が一般に使用されており、アプ
リケーション間で資源を分割する試みも妨げていた。こ
れらのプログラムの1つ1つが、従来のアプリケーション
を拡張し、新しいアプリケーションを追加するのを
困難にしていた。SNAはこれらの問題を解決して、テ
レプロセッシング・アプリケーションを導入、拡張、拡張
しやすくするために導入された。

SNAは1970年代のハードウェア技術の進展にも根
ざしていた。当時、多数の端末の設計に小型プロセッサ
を組み込むことが経済的に可能になった。

こうしたマイクロコンピュータ以前には、端末はそのホ
スト・コンピュータによって直接制御されていた。たと
えば、各ホスト・コンピュータで、入力文字が発生し、それ
が生成速度で独立に送られていた。各出力文字は、印刷
装置の速度を越えない速度で送られていた。

新しいマイクロコンピュータ・ベースの設計では、端末
内のプロセッサが、ホスト・コンピュータとは独立して
多くの機能を処理し、ホストと端末の間の伝送は高速で
送られる安全なメッセージである。このため、ホストで
必要な処理能力が減少し、または同じ規模のホストに多
くの端末が収容できるようになり、あるいはその両方の
効果がある。しかし、より重要な変化はシステムの構造
にあった。端末とホストの間の緊密な結合はもはや不
要であり、装置制御も、ホストではなく端末またはその
付近に置くことができる。すなわち、緊密な結合用に設
計されたシステム・コマンド、プロトコル及びプロシ
ージャはもはや必要でなく、代わりに、分散処理用に特に

設計された新しいものが必要となる。
現在では端末のプロセッサが装置制御を扱うが、同時に
容易にアプリケーション・プロセッサにもある。システ
ムの観点から、アプリケーションは現在、ネットワーク
内の複数の場所、すなわちホスト・コンピュータ、制御
装置、さらには端末自体でも実行できる。

これは、1974年以前には存在しなかった新しい構造
であり、こうしたシステムの制御の定義が必要であっ
た。装置制御用であって、分散アプリケーション処理用で
ある。分散処理の出現は、SNA開発の基礎となる技術
的契機であった。

アーキテクチャの観点から見ると、SNAは複数の層か
ら構成されるトップ・ダウン構造の設計である。R.
J. サイバサ (Cyser)、「分散システム用通信アーキ
テクチャ (Communications Architecture for Distrib
uted Systems)」, アディンソン・ウェズリー出版コーポ
レーション (Addison-Wesley Publishing Company),
1978年。

「SNA技術概要 (SNA Technical Overview)」, 資料番
号GC30-3073 (IBM営業所から入手できる) 参
照。最下層のデータ・リンク制御層は物理資源、すなわ
ちノードを接続する伝送媒体を直接管理する。その後の
各層は他のサービスを行なう。たとえば、経路制御層
は、そのユーザにネットワークの物理的状況がわからな
いような形で経路サービスを行なう。いくつかのノード
は、ネットワークのノード部分の複数のノード (たとえ
ば、端末や制御装置) 及び回路を制御する制御点を言
っている。他の層はアプリケーションに対するサービスを
行なう。そうしたサービスとしては、ローカルまたは遠
隔資源へのデータ転送を代表するアクセス、アプリケー
ション・データ構造との間のデータ・ストロスのマッ
ピング (プレデフィニション・サービスと呼ばれる)。
他のローカルまたは遠隔プログラムへのアクセス、パッ
ケット・コミットメントの管理、及び伝送前のデータの暗
号化と復号時の解読がある。

SNAでは、ネットワーク・アドレス可能ユニット (N
AU) が、ネットワークを介する通信用の1つまたは複
数のポートをサポートするSNAネットワーク中の場所
となる。各NAUはネットワーク・アドレスをもつ。
SNAでは、3種のNAUが定義されている。

1. システム・サービス制御点 (SSCP): ネットワ
ーク管理に使用される管理点 (SNAネットワーク
は1つまたは複数のSSCPを含むことができ、各SS
CPは、それぞれネットワークの一部を管理する。S
SCPの機能は、ネットワークの形成、他のNAUの間
の接続、ネットワークの管理、及び必要に応じて回復と保守
の機能である。制御定義の一般管理である。また、その
定義域に対するネットワーク・オペレータ・サービスへ
のインターフェースも行なう。

2. 物理ユニット (PU): SNAネットワーク構成の
管理でSSCPの相対として働くNAU。SSCPに対

して定義された各ノードは少なくとも1つのPUをも
つ。PUは、特定ノードで実施しなければならない構成
関連サービスを提供する場所となる。SSCPとPUは
あいまって、ネットワーク構成とそのSSCPの定義域
内のノードによって提供されるデータ転送資源を制御す
る。

3. 物理ユニット (LU): エンド・ユーザがSNAネ
ットワークにアクセスするためのウィンドウまたはポー
トとなるNAU。LUはまた、LU間での物理接続の確
立を助けるため、SSCPによって提供されるサービス
にエンド・ユーザがアクセスするのに使用するポートで
ある。LUは、要求の種別または変形、要求のグループ
化、要求の応答との関連付け、及びエンド・ユーザ (またはL
U) 間の通信をサポートすることができる。

SNAでは、ノード、ホスト・コンピュータ、通信制御
装置、集合制御装置及び端末ノードが、それぞれタイプ
T5, T4, T2及びT1として指定される。これらの
間のアーキテクチャ上の相違点は、各タイプに使用され
る層と階層のサブセットである。これらのタイプ番号
は、各ノードのPUタイプ (PU5, PU4, PU2及
びPU1) に対応する。これらのPUタイプは、下位
層、特にデータ・リンク制御及び経路制御の機能を扱
う。

PU1 タイプ1 (端末) ノード
端末とは、1つまたは複数の入出力装置が接続される下
位機能のノードであり、(1) ネットワーク・アドレス
をローカル・アドレス型に、またはその逆に変形し、
(2) 正常流制御番号と処理する場合は、隣接するホス
トまたは通信制御装置の境界機能に転る。

PU2 タイプ2 (集合制御装置) ノード
集合制御装置 (CLC) ノードは、広範な装置を制御
し、データ処理能力をもつことができる。集合制御装置
は、セッション内でデータ流れをバックするのを援助し
たり、ネットワーク・アドレスをローカル・アドレス型
式にまたはその逆に変形したり、PU及びLUのセッシ
ョン制御を援助したりする場合、それが接続されている
ホスト・ノードまたは通信制御装置の境界機能に転る。

PU4 タイプ4 (通信制御装置) ノード
通信制御装置 (COMC) は、ネットワークのサブエリ
アの伝送サービスを提供し、通信回路と回路バッファな
どの関連資源を制御するノードである。通信制御装置は
中間機能を提供し、集合制御装置ノードと端末ノードに
対する境界機能も提供する。通常、COMCには論理ユ
ニットのアーキテクチャ的には、たとえば、COMC
は、自分自身のLU機能も収容できない接続装置のLU
の一部を含むことができる。タイプ4の経路制御は、
セグメント化とブロック化の機能をもつことができる。

PU5 タイプ5 (ホスト) ノード

ホストはネットワークのタイプの5のノードであり、汎用データ処理機能と通信機能と境界機能も備えることができる(たとえば、チャネルに接続された集合制御装置の境界機能はホストにある)。ネットワークの制御領域のシステム・サービス制御点機能はしばしばホストにある。SSCPを収容するホストはしばしば制御ノードと呼ばれる。タイプの5の経路制御はセグメント化とプロットの両方の機能をもつことができる。ホストにその役割を果たすのに必要なすべての処理エンジン、記憶装置及び管理機能が内在する。

ネットワークは、コンピュータ集合体(通常、1ないし10ヶ所またはそれ以上の場所にある同数のコンピュータ)のアプリケーション・プログラムを動かす端末(通常、1ないし10ヶ所の場所に10ないし100台ある)を地理的に配分するという概念である。汎用ネットワーク機能に対する必要が増大するにつれて、ハードウェア製品とソフトウェア製品が協調して動作し、性能と信頼性を得るため各導入システムが容易に調整できるように、概念上の設計をコード化する必要も増大してきた。こうしたシステム(370製品、VTAM、TCAM及びVNCPPで実装されたSNAは、現在、拡張ネットワーク機能を提供している。Sスコット(Scott)、「VTAMとはより論理的なネットワーク管理ソフトウェアである(WTM Means Software for More Logical Network Management)」, Data Communications, 8, No. 1 (1979年), pp. 77-90; L. イーソン(Essu)、「IBMのTCAMを介してネットワークにアクセスする方法(How to Access a Network via IBM's TCAM) Data Communications, 8, No. 2 (1979年), pp. 89-106; A. ヘーデン(Hedden)、「ネットワークの複数のホスト間のソフトウェア・ブリッジの構築(Networking Building a Software Bridge Between Multiple Hosts)」, Data Communications, 8, No. 3 (1979年), pp. 87-100参照。

SNAは複数ホスト・ネットワークを可能にした。J. P. グレイ(Gray)及びT. B. マックネイル(McNeil)、「SNA複数システム・ネットワーク・キリング(SNA Multiple-System Networking)」, IBM Syst. J., 18 (1979年), pp. 263-297参照。これには、1つのホストによって制御される端末がネットワークの任意のホストのアプリケーションにアクセスで、ホスト間セッションも確立できるという機能が含まれていた。(セッション確立及び構成サービス用の)単一制御点と階層制御が、互いに対等に動作する複数の制御点のネットワークに一般化された。その他の拡張機能には、並列リンク、伝送優先順位、及びデータ伝送用の複数活動ルートなどの機能が含まれる。並列リンクをネットワークの端末ノード間で使用して、追加の帯域幅とバックアップを提供することができ、またこれら

ネットワークを通過する特別な合図メッセージによってセグメントアップされる。経路が確立すると、戻り信号が資源に、データ伝送を開始できると知らせ、経路内のすべてのチャネルが同時に使用される。ノード間を行き来する所定のメッセージが、そのノード対間の経路全体を結び付ける。

パケット交換では、加入者の2つのノード間に記憶・転送ノードを設ける。パケット・キャリアは(パケット・キャリア・ノード間にあって)回路他の加入者と共用する。経路内には一連の記憶・転送ノードが存在することもあるが、その場合、各セグメントを個別に加入者間で時分割することができ、パケット・キャリアによって提供される回路は、加入者に利用できるように見えるが、実際にはその加入者が知らない他の加入者と共用しているため、仮想回路と呼ばれる。

パケット交換ネットワークには、ユーザがネットワークと制御ネットワークとを交換して、被呼側のアドレスをネットワークに知らせるための、独立した合図位置がなければならぬ。アクセスが許可され初期回線が完了した後、各ユーザ情報コードは通常のデータ・リンク制御(パケット・ヘッダ・フィールドも含んで)でなければならない。システムがパケット・ヘッダ・フィールドの終端に達したと判断すると、ユーザは、自由にコード化情報または任意のコードまたはビット列を非コード化情報に使用できることになる。

様々なタイプのワーク・ステーションからの可変長メッセージを収容するSNAの方法は、長いメッセージをより多くの管理可能セグメントにセグメント化する機能を提供することである。これらのセグメントのサイズは、経路に沿ったパットに適合するように選択し、回路の信頼性の問題または応答時間要求に従って調整することもできる。アーキテクチャは、このセグメント化を制御して、宛先でメッセージ全体の再構成を行なうのに必要な制御を提供しなければならない。

順序が狂って到着するセグメントを再構成するのは、それらのセグメントが様々な経路を取り得るため、他の一連の問題がある。SNAでは、各ソース/宛先対について同じ物理的経路を介して経路指定を行なうことにより、この順序の狂った到着を防止しなければならない。しかし、パケット交換ネットワークでは、追加のセグメント・ヘッダ及びパット管理を使って、正しい順序を再確立する。

パケット交換では、メッセージ全体が中央にあるノードに送られ、宛先との適切な接続が行なえるようになるまで、そこで必要と記憶される。他方、パケット交換プロセスでは、ソースと宛先がまず物理接続に同意する。回路の独占も部分にセグメント化され、セグメントまたはより小さな部分にセグメント化され、セグメントを宛先に送られる。各中間ノードの宛先テーブルを用いて、

メッセージは各ノードでその宛先に向かう「道」を発見することができる。メッセージ交換システムの主な目的は、通常安当な時間でメッセージの最終配達を行なうことである。その時間は、回路の可用性と資源状態に応じて、数分、数時間、さらには数日からあることもある。パケット交換の主目的は、数秒程度の迅速な応答時間を確保しながら、同時に回路(高速幹線のこともある)の共用によってコストを下げることである。

メッセージ交換システムは、大容量の記憶装置もち、比較的大きなメッセージの待ち行列を累積することである。メッセージ交換システムでは、メッセージ交換機能をもつ中間ノードが、最終的な配達の責任を引き受ける。そのノードは、メッセージがそのメッセージ交換ノードに到着すれば安全で回復可能であると仮定されるため、「回復ノード」として機能する。これは対照的に、パケット交換システムは、ソースと宛先の接続が存在し、プロトコルがソースと宛先の間で有効な対話ができるように事前に確立され、効果的なデータの流れも可能にするための種々な方式と歩調合せが予め同意されるようにする。そうすると、パットのサイズと種々の中間ノードにおける待ち行列の管理をより経済的にすることができ、

データ端末装置(DTE)は、大型コンピュータ・システムから非常に簡単な端末に至るまで任意のタイプのユーザ設備であると定義される。データ回路終端装置(DCE)は、キャリアのデータ交換機(DSE)からのアクセス線と終端させ、キャリアの側面に必要な信号変換を実行するものとして定義される。

デジタル回路は、DCEからDSEネットワークを介して別のDCEに延びる。他方、パケット交換ネットワークでは、実回路が各DCEからDSEに延び、仮想回路がDSE間に設けられる。それには、複数の無関係な加入者の間で広帯域設備を共用することが必要である。この技術は、メッセージ(すなわち、固定サイズ・パケット)ごとの非同期時分割多重化を利用している。

パケット交換では、すべてのメッセージ(ユーザ情報とネットワーク・コントロール情報は、パケットと呼ばれる)がネットワークの形をとる。パケットは、パケット制御機能とパケット・ネットワーク宛先を指定するヘッダを含む。パケット・ネットワークは、仮想回路、すなわち1対のDTEの2点間接続に見えるが、実際には、パケット・キャリアによる多重化(非同期時分割多重化)によって多くのDTEに(部分的に)共用される回路を提供する。これらの仮想回路は切り換えることができる(この場合、仮想コール・セットアップ及びクリア・プロシージャがDTEに必要である)。

データ処理システムで望ましいことの1つは、様々なメッセージがそれぞれ異なる宛先をもつときに、単一のインターフェースを介して異なる複数のセッションの多重化が可能なることである。これは、各仮想回路をローカル

EDX: 専攻主導エグゼクティブ
ER: 明示経路
ENR: 明示経路番号
FEP: フロント・エンド・プロセッサ
FSSTQ: 待ち行列から要索を得るためのSWOFマクロ
FSPTQ: 待ち行列に要索を入れるためのSWOFマクロ
HCF: ホスト・コマンド・プログラム
HLL: 高レベル・インターフェース
HMOD: ハードウェア・モジュール
I/O: 入出力
IP: インターネット・プロトコル
IPF: 初期設定パラメータ・ファイル
IPL: 初期プログラム・ロード
JCL: ジョブ制御言語
LU: 論理ユニット
MCLIB: マクロ・ライブラリ
MNCI: マスタ・ネットワーク制御ホスト
MWS: 複数版記憶使用
NCS: ネットワーク通信制御機能
NCD: ネットワーク制御領域
NCF: ネットワーク制御FEP
NCH: ネットワーク制御ホスト
NCP: ネットワーク制御プログラム
NMT: ネットワーク管理ペクトル移送
NRD: ノード資源分配
NRDL: ノード資源分配リスト
OSI: 開放型システム間相互接続
POS: 区分データ・セット
PIU: 経路管理単位
PMOD: パーソナライズ・モジュール
PS/2: パーソナル・システム/2
PU: 物理ユニット
PU2: 物理ユニット2
PU4: 物理ユニット4
PU5: 物理ユニット5
RAF: 遠隔アクセス・ファシリティ
RCPMS: レコード様式維持統計
RM: 遠隔マネージャ
ROS: 読取専用記憶装置
SFSSEI: DDN/SNAシステム生成機能
SOS: 順次データ・セット
SOLC: 同期データ・リンク制御
SNA: システム・ネットワーク体系
SNAPS: データ・コネクション社によるSNA可搬性ソフトウェア
SNAP-2: SNA PUTタイプ2 2次製品
SNAP-6: SNA PUTタイプ6 1次製品
SNAP-LINK: SDLC1次及び2次リンク・レベル製品
SNAP-THRU: SNA定義間バス・スルー1次製品
SSCP: システム・サービス制御点

DDN標準によって、通信サブネットワークの相互接続をサポートするインターネット・プロトコル(1P)に對する標準が確立される。同標準は、インターネット・プロトコルの役割と目的を導入し、ユーザに供給されるサービスと定義し、これらのサービスをサポートするのに必要な機構を指定する。この標準は、また下位プロトコル層に要求されるサービスを定義し、上方及び下方インターフェースを記述し、実施に必要な実行環境サービスの概要を示す。

10 伝送制御プロトコル(TCP)は、パケット交換コンピュータ・サブネットワーク及びインターネットワークで接続本位の端末間での信頼性の高いデータ伝送をもたらす移送プロトコルである。

インターネット・プロトコル(1P)と伝送制御プロトコル(TCP)は、ネットワークまたはサブネットワーク境界を越えて、接続するまたはそれらの境界を越える接続性を利用する潜在能力をもつ、DoDパケット交換ネットワークには必ず使用しなければならない。TCP/IPは、インターネットに使用されるネットワークノードのネットワーク要素(ホスト、フロント・エンド、バス・インターフェース・ユニット、ゲートウェイなど)で実行する。

インターネット・プロトコルは、パケット交換通信サブネットワークを相互接続してインターネットワークを形成するように設計されている。1Pは、ソースからインターネットを介して宛先にインターネット・データグラムと呼ばれるデータ・ブロックを送信する。ソースと宛先は、同じサブネットワークまたは接続されたサブネットワーク上にあるホストである。1Pはデータ・ブロックを配送するのに必要な基本機能を供給するが、その範囲が意図的に制限されている。各インターネット・データグラムは、他のインターネット・データグラムと関連しない独立体である。1Pは接続または管理回路を作成せず、仮想回路プロトコルで通達見られる。データの信頼性、フロー制御、順序づけその他のサービスを促進するための機構をもたない。

DDN標準はホスト1Pを指定する。DoDアーキテクチャ・モードで定義されるように、インターネット・プロトコルはインターネット・ネットワーク層にある。すなわち、1Pは移送層プロトコルにサービスを提供し、下位ネットワーク・プロトコルのサービスに依存している。各データグラム(2個以上のサブネットを相互接続するシステム)では、1Pは2個以上のサブネットワーク間でデタより上にある。ゲートウェイはネットワーク間でデータグラムを転送するため、インターネット・プロトコルを調整する。ゲートウェイはまた、台同その他のインターネット制御情報を調整するため、ゲートウェイ間プロトコル(GGP)も実施する。

1982年4月の指令で、米国防省は国防データ・ネットワークを共通ユーザ・データ通信ネットワークとして

で指定するための論理チャネルIDを作成することによって実現である。そのために、各仮想コールまたは永久仮想回路にローカルで論理チャネル・グループ番号と論理チャネル番号を指定する。仮想コールでは、これらのグループ・セットアップ段階で指定される。その場合、論理チャネルID(論理チャネル・グループ番号+論理チャネル番号)も、(これらのIDフィールドがゼロである期間)パケットID以外の、仮想回路は、同じ論理チャネルにある異なるすべての論理ユニット(LU)に関する異なる多数のSNAセッションを運ぶことができる。伝送ヘッダ(TH)(データ・パケットのデータ・フィールド内で搬送される)が各セッションを識別する。別法として、各セッションごとに別の仮想回路(及び論理チャネル)を使用してもよい。

パケット交換ネットワークのデータ交換機(DSE)はパケットを認識するように構成される。DTI間で送られるデータには、すべてその頭にパケット・ヘッダがつく。さらに、ネットワーク制御メッセージにも、すべてその頭にパケット・ヘッダがつく。各パケット・ヘッダには、仮想回路のローカル論理チャネルIDとパケット・タイプ情報も含まれる。

ARPANETは最初のパケット交換ネットワークであった。このネットワークは1969年のDARPA研究開発プログラムで設計された。最初、ARPANETは、パケット交換と資源共用の概念をテストするために構築された実験ネットワークであった。ARPANETが成熟するにつれて、実験要件ではなく実用要件でユーザがそれを使用し始めた。

1982年4月、米国防省は、国防データ・ネットワーク(DDN)を、ARPANET技術及びアーキテクチャに基づくDoD共通ユーザ・データ通信ネットワークとして支援するように指示した。国防データ・ネットワークは、E. J. ファインラン(Feinler)、「DDN(国防データ・ネットワーク)プロトコル・ハンドブック(DDN(Defense Data Network) Protocol Handbook)」, Vol. 1, 米国防省軍事標準プロトコル, NTIS公報AD-A166324号, 1985年12月、及びその姉妹巻2及び3(DDN標準)に記載されている。追加の情報は、「国防データ・ネットワークX. 25ホスト・インターフェース仕様(Defense Data Network X.25 Host Interface Specification)」, NTIS公報AD-A137427, 1983年12月にも出ている。

第2図は、DoDプロトコル・セットのアーキテクチャ・モデルの図形表示である。このアーキテクチャは、階層化機構(ISO)開放型システム間相互接続(OSI)アーキテクチャと同一ではないが類似している。DoDインターネット・アーキテクチャ・モデルの記号は、Computer Networks, Vol. 7, No. 5, (1983年10月) pp. 293-328を参照。

クを各SNAホストに対して定義することである。これらのFEPは、ホストに対してSNA LU2の定義またはSNA PU4の定義を提示して、ホストがホスト・アプリケーションまたは端末ユーザに対する正統の制御を實施できるようにする。

このシステムで実施される第2の重要コンセプトは、遠隔アクセス・ファシリティ (RAF) 中に1次SNAサポート、PU5を設けることである。それにより、各RAFは、それに接続されたすべてのSNA端末と装置を個々のネットワークとして制御することができ、RAFとFEPは協働して、IPデータグラムにSNAプロトコルを埋め込み、適切なSNA接続制御をならす。またこの技術により、任意の端末が許可された任意のホストにアクセスすることができ、これは、現在通常のSNA X. 25ネットワークでは行われない。

したがって本発明は、3274集合制御装置などの遠隔製品及び3278や3180などの関連端末と接続できるようにする。SNA端末・SNAホスト間機能を提供し、かつ3270装置をエミュレートするPCの直接接続も實現する。本発明は、またネットワーク通信制御機能 (NCCF) やネットワーク問題制御アプリケーション (NPDA) などのIBMネットワーク制御プログラムの製品を用いて、集中制御ネットワーク・マネージャに対する集中制御ネットワーク制御もも實現する。本発明は、さらにホスト相互間通信機能を実現し、MVS及びVPMホスト・システムを互いにアドレスさせて、DDNを介して通信をすることができ、データ・ベース製品間の直接通信を實現する。

本発明はSNA環境でDDN通信ネットワークを使用する際の問題を解決する。第1図に本発明のシステム・プロトコルの展開を示す。

本発明は3つの基本的機能をもつ。

SNA端末・SNAホスト間機能—この機能は、327SNA端末装置などの遠隔製品及び3278や3180などの関連端末と接続できるようにし、また3270装置をエミュレートするPCの直接接続を實現するものである。

集中ネットワーク制御機能—これはネットワーク通信制御機能 (NCCF) やネットワーク問題制御アプリケーション (NPDA) などのIBMのネットワーク制御プログラムの製品を使った集中制御ネットワーク・マネージャを實現するものである。

ホスト相互間機能—これは通信機能を実現し、MVS及びVPMホスト・システムを互いにアドレスさせてDDNを介して通信をすることができ、情報管理システム (IMS) などのデータ・ベース製品と、専門オフィス・システム (PROFS) 及び分散オフィス・サポート・システム (DISOSS) などのオフィス・システム製品間の直接通信を實現するものである。

このシステムで利用される2つの重要コンセプトのうちの一つは、チャネルに接続されたフロント・エンド・プロセス (FEP) により、ローカルSNAネットワーク

この技術的解決策には、シリーズ/1 (S/1) プロセッサを市販のハードウェア/ソフトウェアとDDNの間をインターフェースとして使用しなければならない。S/1プロセッサは、次の3種の機能を實行できるように構成される。(1) IBM SNAホストとDDNのインターフェースを取るDDN/SNAフロント・エンド・プロセス (FEP)。(2) 下流SNA PU2とDDNのインターフェースを取る端末基間機能と實行するDDN/SNA遠隔アクセス・ファシリティ (RAF)及び(3) 集中ネットワーク管理 (CNM) サポートをこなうネットワーク制御フロント・エンド・プロセス (NCF)。

本発明は、DDN通信機能を利用した基本SNA端末・プロセス・スループット機能を提供する。これは、3つの主要活動を含むフルスケールのソフトウェア開発である。第1に、RAF及びFEPに1次SNA (PU5) 能力を与えるため、一連の可搬性SNA製品を68Kベースのコプロセッサに移す。第2に、FEP中の68Kベースのコプロセッサ用のチャネル・インターフェース・コードを開発する。第3に、SNA機能の全体的制御用に、一連の専業主導エグゼクティブ (EDX)、入出力ドライバ、外部模式 (68K) SNAサービス用のEDXアプリケーション・プログラム・インターフェース (APリ) 及びシステム・サポート機能 (すなわち、ローダ、ダンパ、デバグ、コンパイルなど) を開発し、または68Kカードに移植し、あるいはその両方を行なう。この結果、IBM SNA端末 (3270) がDDN上の任意のIBM SNAホストにアクセスできるようなハードウェア/ソフトウェア・パッケージが得られる。このパッケージはDDNに対するFEPインターフェースをもち、IBM SNAホスト中のアプリケーション・プログラムが、RAF印刷装置に直接接続された任意の印刷装置に、または下流PU2に接続された任意の印刷装置にアクセスできるようにする。

集中ネットワーク制御機能

これは、DDNに対するIBM FEP/RAFインターフェースの単一制御点を提供するソフトウェア機能である。SNAネットワーク用の既存のIBM通信ネットワーク管理 (CNM) 製品が使用できる。ネットワーク通信制御機能 (NCCF) とネットワーク問題制御アプリケーション (NPDA) プログラム製品をネットワーク制御ホストで利用する。S/1のRAFとFEPは、NPDA用に非同期問題通知 (SNA監視) を発生し、NPDA端末オペレータにネットワーク内で検出された障害を知らせる。

ホスト・コマンド機能 (HCF) をネットワーク制御ホストで利用して、ネットワーク上の各FEP/RAF S/1の遠隔オペレータ・サポートを行なう。NCF端

末オペレータは、S/1/EDXの操作卓の前に置いているかのよう任意のS/1を操作することができる。このHCF端末オペレータは、タスクを導入し、タスクを取り消し、資源状況を照会し、資源を活動化させ、資源を非活動化させることができる。

分散システム・エグゼクティブ (DSX) プログラム製品を、ネットワーク制御ホストで利用する。DSXの機能を用いて、ネットワーク制御ホストでソフトウェア分敏、構成データ、ユーザ許可ファイル及び監査記録ファイル集中制御を行なう。

この結果、FEP、RAF及びNCFに常駐するソフトウェアの統合セットが得られる。このセットを、NCCF、NPDA、HCF及びDSXプログラム製品と共に使用すると、DDNに接続されたIBM S/1 RAF及びFEPの集中ネットワーク制御が實現される。ホスト相互間機能

本発明は、IBM SNAホスト・ベースのプログラム製品がDDNを介して互いに通信できるようにする。ホスト相互間機能を提供する。このホスト相互間機能により、IBM SNAは、分散オフィス・サポート・システム (DISOSS)、システム・ネットワーク・システム (SNADS) 及び顧客情報制御システム (CICS) システム間通信などのホスト・常駐アプリケーションに対して、DDNを有効に使用してIBM SNAホスト相互間で通信することができる。

ホスト相互間機能はFEP中に常駐する。この機能は、ホスト間製品を用いて、他のFEPによってDDNに接続された他のVTAMと通信するための、仮置配通信アクセス方式 (VTAM) 用の通信パイプをもち、PU4 (37x5) 中で通常實行される。SNA明示ルーチン/仮置配機能も、TCP/IP/X. 25通信カードを用い、S/1内でSNA実施する。この結果、FEPに常駐するソフトウェア機能の統合セットが得られ、SNA VTAMを使う市販のIBMソフトウェア・プログラム製品がIBMホスト間で通信し、そのホスト間通信にDDNを使用することができる。

ホスト・インターフェースの設計

VMホスト・システムは、VM TCP/IPインターフェース・プログラムを含むFEPプログラムは、ユーザがDDNに接続されたホストにデータ・ファイルを送ることができるようにする。ホスト・システムは、VM DDNプログラム用のイメージ・モード・ファイル転送機能を含み、ユーザがVMホストを介して実行可能ロード・ファイルを送ることも可能に、ファイルが受信ホストで実行できる能力を保持させる。

ホスト・システムは、MVSのTCP/IP中にMVSホスト・システムは、MVSのDDNに接続するためのX. 25インターフェースを含め、MVSをDDNに接続するための、S/1を用いた、高レベル・データ・リンク制御環境ホスト (HDH) インターフェースを含む。このため、す

スト (HDH) インターフェースを含む。このため、す

8. PLUは最高4個のSLUをサポートしなければならない。
DDN/SNAの設計

SNAはDDNに統合される設計 (DDN/SNAシステム) により、IBM市販SNA製品が、DDNを有する製品に統合されるSNA製品間で通信を行なうことが可能で、非IBM DDNユーザがIBM MVS/VTAMホストにアクセスしたIBM製品装置に接続された端末ユーザが非IBM DDNホスト上のアプリケーションにアクセスできるようにする。

IBM SNA製品とDDNの間にはS/1プロセッサを挿入する。この中間のS/1によって実行される機能は、SNAプロトコルを移転レベル・プロトコル (TCP) エンベロープ内にカプセル化して、DDNを介してSNAセッションを確立できるようにすること、IBM端末ユーザがDDN互換アプリケーションにアクセスするとき、必要なプロトコル変換を行なって、ホストに行かすとも遠隔SNA端末ユーザに相互操作性を与えること、及びDDNに接続された非IBM端末ユーザに必要となるプロトコル変換を行なって、IBMホスト上のDDN互換アプリケーションにアクセスできるようにすることである。IBM DDN/SNA設計によってもたらされる主な機能は次の通りである。

20 IBMホストで稼働するIBM MVS/VTAMアプリケーションにネットワーク仮想端末ユーザがアクセスできるようにする。

30 IBM MVS/VTAMホストまたはIBM S/1製品装置上で稼働するDDN承認上レベル・プロトコル (TELNET, FTP, SMTP) にネットワーク仮想端末ユーザがアクセスできるようにする。

40 IBM SNA製品のフレキシビリティと機能性を維持しながら、移送媒体としてDDNを使ってIBM SNA製品が通信できるようにする。

40 IBM MVS/VTAMホストにローカル接続されたIBM端末ユーザが、DDNに接続された非IBMホストで稼働するDDN承認上レベル・プロトコルにアクセスできるようにする。

40 IBM S/1製品装置に接続されたIBM端末ユーザが、DDNに接続された非IBMホストで稼働するDDN承認上レベル・プロトコルにアクセスできるようにする。

50 SNAネットワークをDDNと相互接続するのに供されるIBM S/1集中制御を行なう。
以下に本発明によって提供されることについて説明する。
FEP/RAF・DDN接続の概要
IBM SNA製品は、通信サーバと通信装置の役割を実行するIBM S/1プロセッサを介してDDNに接続される。IBM MVS/VTAMホストに対し

て、S/1はDDNに対する複数のSNA PU2インターフェース、SNA、1つのPU4インターフェース及び1つのACPインターフェースを提供する。IBM MVS/VTAMホストに接続されたS/1通信サーバはDDN/SNAフロント・エンド・プロセッサ (FEP) と呼ばれる。下流SNA PU2に対して、S/1はDDNに対する通信装置インターフェースを提供する。下流SNA PU2をサポートするS/1装置はDDN/SNA遠隔アクセス・ファシリティ (RAF) と呼ばれる。

ネットワーク制御の概要
すべてのDDN/SNA S/1ノード、FEP及びRAFは、ネットワーク制御サービスのためにIBM MVS/VTAMホストに割り当てられる。このホストはネットワーク制御ホスト (NCH) と呼ばれる。NCHは、ネットワーク制御機能の実行専用の専用S/1が配置される。このS/1はネットワーク制御FEP (NCF) と呼ばれる。

ネットワーク制御の領域は、S/1コンピュータに接続されたIBM機器とDDN相互接続のために使用される。S/1コンピュータのネットワークを包含する。ネットワーク制御機能はDDNに接続された物理リンク上の問題の調査を行なう。

ネットワーク制御を実行するのに使用される機能が3つある。それらの機能は、S/1用の遠隔マネージャ・プログラム製品によって実現される。

1. RAFまたはFEPによって検出された問題は、SNA警告メッセージとしてネットワーク制御ホストに非同期的に報告される。これらのメッセージは、ネットワーク制御ホスト上で稼働するNCCF/NPDAプログラム製品によってスプールされる。NCCF端末オペレータは、警告活動記録表示画面を用いて警告スプールのファイルを確認することができる。警告ファイルのサポートに加えて、警告メッセージは、NPDAによってフィルタされて、活動NPDAに最近の事故表示画面を即時出力する。活動警告画面をもつNCCF端末オペレータは、NCCF/NPDAから重要警告の要約を受け取ったかどうか監視することができる。このオペレータは象徴的表示を要求して各警告を詳細に吟味することができる。

2. NCCF端末オペレータは、警告メッセージで受け取ったデータに基づいて、警告メッセージを出したS/1のホスト・オペレータ情報 (HOF) とのHCFセッションを獲得することができる。NCCF/HCF端末オペレータは、遠隔S/1を操作させながら、問題の原因をさらに特定するため、様々なS/1構成要素の状況を照会することができる。基本問題判別ツールは、オペレータ・コマンド/応答を用いて、S/1がローカルで動いていると遠隔で動いている、問題制御処理が同じになるように実施される。

3. NCCF端末オペレータは、NCH上で稼働するDSXプログラム製品とRAFまたはFEP上で稼働する遠隔管理機能のリレー機能の間のSNAセッションを呼び出して、指定されたS/1とネットワーク制御ホスト (NCH) の間でファイルを転送することができる。これらのファイルは、新しいネットワーク構成テーブルも、またはS/1中に分散している新しいプログラム・ロード・モジュールでもよい。また、NCHのものに詳しい情報のために検索された、S/1が維持するエラー・ログでもよい。

10 ホスト相互間物理ユニット4のサポート
S/1 FEPは物理ユニット・タイプ4のサブエリア経路指定機能を提供している。このサブエリア経路指定機能により、IBMホストに搭載するMVS/VTAMアプリケーションは、S/1 FEPでDDNに接続された他のIBMホスト上で稼働しているMVS/VTAMアプリケーションと通信することができる。このSNAホスト相互間機能を利用するタイプのアプリケーションは、次のものがある。

20 ・VTAM定義資源管理プログラム (CDRM)
・CICSシステム間通信 (ISC)
・DISOSS SNA配付サービス (SNADS)
サブエリア経路指定機能は、SNAネットワークの明示経路 (ER) 機能と仮想経路 (VR) 機能をサポートする。サポートされる経路情報ユニット (PIU) には、次のものがある。

30 ・明示経路の活動化
・仮想経路の活動化
・仮想経路の非活動化
・明示経路の非活動化
S/1 FEPは、PU5ホスト間でサブエリア経路指定機能を実行するため、最低限のPU4サブセット、物理ユニット・サービス (PUS) を提供する。これらのサービスにより、DDN IMPに対する物理リンクの活動化、遠隔ホストに対する適切なERとVRの確立、FEPで検出された任意のネットワーク障害についてのローカル検察SCP (VTAM) による非同路通知、FEPで検出された任意のネットワーク障害についての指定されたネットワーク制御ホストによる非同路通知、及びFEPネットワーク資源の順次立った非活動化が実現される。サポートされるSNA形式のPIUは、次のものがある。

40 ・物理ユニットの活動化
・データ・トラフィックの開始
・リンクの活動化
・制御ベクトルの設定
・接続
・接続済み
・動作不能
50 ・ネットワーク・サービス喪失サブエリア

応答時間を予測するために作成されている。このモデルは、アーキテクチャのハードウェア、ソフトウェア、プロトコル及び作業負荷の特徴を記述する情報をもつ。このモデルの特徴は、次にこのアーキテクチャの待ち行列のネットワークを構成する形式に変換される。このモデルは2つの数字アルゴリズムを使用して、性能測定を行なう。このモデルは、ジャクソンの定理とヒューリスティック技術によって解ける。待ち行列理論のネットワークに基づく標準待ち行列アルゴリズムを使用する。このモデルの結果は、トランザクション遅延の構成要素、並びに資源利用とメモリ使用の具体的な詳細を記述する報告の組合せからなる。

- 10 このモデルは、第9図に示す通常の構成で応答時間を計算する。SNA制御装置は、3180や3278など表示ヘッド付きの3274、または2次SNA機能をエミュレートするPCであるとして仮定する。これらの制御装置は、DDNに接続された端末S/1に接続されている。ホスト・フロント・エンド・プロセッサ(FEP)はDDNに接続され、次いで、IBMまたは等価なホストにチャネル接続される。端末S/1とホストS/1の構成を第10図と第11図に示す。
- 20 入力要件の説明
以下に示す入力パラメータが、システム性能モデルで使用される。これらのパラメータは、システム要件とユーザー・アプリケーションに応じて変わる。
1. パケット・ヘッダ・サイズ-このパラメータは、S/1資源を必要とする各タイプのパケットのサイズを指定する。パラメータの値はプロトコル指定から導かれ、定数値である。パケット・ヘッダ・サイズの例はTCP/IPパケット長である。
 2. ソフトウェア実行時間-このパラメータは、S/1の名プロトコルとソフトウェアのサービス要件全体を記述したものである。ソフトウェア実行時間の例は、S/1のSNAプロトコル処理時間である。
 3. インタフェース/チャネル伝送速度-このパラメータは、2つの直列回路、すなわちS/1入出力バスと国防データ・ネットワークのデータ伝送速度に関する情報を含む。インタフェース/チャネル伝送速度の例はDDNパケット転送遅延である。
 4. 作業負荷情報-このパラメータは、トランザクション到着率と遅延サイズの値を記述したものである。作業負荷情報の例は要求及び応答遅延のサイズである。
 5. 構成情報-このパラメータは、モデル化するS/1ハードウェア・アーキテクチャを指定する。構成情報の例はS/1からDDNへの直列リンクの量である。

出力結果の説明
1. このモデルの出力例を以下に記載する。このモデルの出力は、出力タイミングを含むシステム・パラメータの特定の組合せに対する「基結果報告」の例である。

主要入力パラメータと出力結果の要約を以下に示す(時

SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア
コードはS/1 RAFに接続された3270装置をサポートするのに必要をコードをすべて含む、それらの装置をS/1 FEPを介してローカル接続装置としてのSNAホストと通信させる。物理ユニット2(PU2)端末トラフィックは、接続端末を制御するためのDDN及びRAFSサポート物理ユニット5(PU5)トラフィックで動作することがある。

- 10 コードはまた、SNA端末及びSNAホストの構成を定義するのに必要なデータ・生成と配布を行なう。これらのデータは、中央MVS SNAホスト上で生成され、そこからS/1 FEPとRAFに配布される。
- 20 SNAホスト相互ソフトウェア
コードはすべての機能とエラー回復処理を実行する。このコードにより、ユーザはDDNを介するホスト相互間の物理ユニット4(PU4)トラフィックを得ることができ、PU4データを送るホスト・アプリケーションの例は、IMS、カスタマ情報制御システム(CICS) S/1、ジョブ入出力サブシステム2(JES2)、ジョブ入出力サブシステム3(JES3)及び遠隔スプーリング通信サブシステム(RSCS)である。

コードはまた、SNAホスト間の構成と経路指定を定義するためのこの機能に必要なデータの生成と配布も行なう。これらのデータは中央MVS SNAホストで生成され、そこからS/1 FEPに配布される。すべてのホスト用のデータは単一のホストで生成されるので、コードは経路指定情報をクロスチェックする。このチェックで無効な経路指定情報が見つかり、その変更がFEPに配布する前にホストで訂正される。この機能により、既存のシステムを修正して新しいシステムを生成するとき、ユーザ時間が削減できる。

集中ネットワーク制御ソフトウェア
コードは、市販のホスト・ネットワーク制御製品を市販のS/1ネットワーク制御製品に接続する。ホスト上の製品には、Network、ホスト・コマンド機能(HCF)及び分散システム・エグゼクティブ(DSX)が含まれる。S/1上の製品は、遠隔マネージャ(RM)及びホスト・オペレータ機能(HOF)である。このコードは、ユーザに、NCHと呼ばれる、MVS SNAホストからすべてのFEPとRAFを監視し制御する能力を与える。

コードはまた、ネットワーク制御ホストからすべてのFEPとRAFに送るべき任意のコード更新の配布を行なう。このコードは、ユーザのネットワーク上でコードの新しいリリースの適用及び追跡に関連する問題を最小限に抑える。

TCP/IP/X.25のMCS68000コプロセッサ・カードに接する部分

TCPとIPのS/1接続プロセッサに接する部分は、

これらのプロトコル層の下にX、25パケット・レベルとフレーム・レベルを設けることを含んでいた。ホストS/1では、接続プロセッサ上で実行中のコードによって維持されるTCP接続への好都合なアクセスが可能になるように、EDXオペレーティング・システムの下でアプリケーション・プログラム・インターフェースを設計した。

ネットワーク管理
プロトコル処理は接続プロセッサに移す、それらの機能及び構成へのアクセスが難しくなる。

たとえば、これらのプロトコル機能をもつマシンに直接接続される端末はない。実際、S/1上に端末が置かれてくなくともよい。プロトコル移植設計に注意が払われていない場合、ネットワーク管理及び省時位置の発見は非常に難しくなる。

プロトコル・コードはこれらの基本的なネットワーク管理問題で非常に不十分であった。元来「移植」として知られたものは、実際、様々なプロトコル層内の重要なポイントに追いつく点と重要カウンタを含め、検査中のS/1から隠れていくかもしれない診断者から観望性能及び移植項目への好都合なアクセスを可能にするため、大変な努力を払って設計されたものである。

通信プロトコルの下位レベルでの断続的な書き込み、影響を受けるレベルが書き込みに対する容量が広く、かつ失くすために、しばしば見逃されることがある。たとえば、回線エラーはX、25のフレーム・レベルで自動的に訂正され、性能低下をユーザが感じない。エラーが検出され、性能低下が重大なものでない限り、接続内のユーザには見えない。ユーザから見れば、単に性能低下を感じただけで、ほとんど何も推測できない。エラーがより低いレベルで発生しているのかもしれない。エラーはシステムの使用量が通常より多いだけかもしれない。

これらのあいまいでしばしば一時的な状態を解決するには、理想的には書き込みのある接続を使用から外す前にプロトコルの下位レベルの挙動をリアル・タイムで検査する必要がある。このことを念頭に置いて、動作システムの活動を最小限に抑える形で、しかも容易に実行できる方法で、様々なプロトコル層で検査位置をオン・ラインで検出するという戦略を定めた。この種のコードは、使用中の実際のプロトコル・コードと同じくらい長く複雑になることがある。

フロー制御
DDNの層化モデルでは、TCPは接続本位のプロトコルである。これはユーザとサーバを接続する働きをし、同時に、TCP接続の変遷も接続の送受信が越えないように、信頼性のあるデータ転送を保証し、接続ごとにこうしたデータの流れを制御する。

その下のネットワーク層でも、X、25は同様に接続本位である。ただし、この場合は仮想回線としてである。フロー制御は、仮想回線の一端にあるパケットの送受信

統であった。開発したこの制御プロシージャは、X、25とTCPのフロー制御に反応して、使用中の名TCP P接続に対してバッファの公平な割振りを使用させる。実際には、接続本位のフロー制御の欠如に対応するため1 Pの周りに「シエル」を開発した。

接続のTCPインスタンス
開発全体における設計上の要件は、DDNに対する接続のインターフェース・カードを設けることであつた。この要件は、S/1とネットワーク間の帯域幅を増加させるにも、これらの2点間の代替経路を設けるにも重要であると思われた。

ネットワークに接続された各カードは、DDNのネットワーク層及び移送層、すなわち、X、25、1 P及びTCPを担持している。すなわち、複数のカードは、共通S/1上にX、25とTCPの接続のインスタンスがあることを明示している。

この実施に取り組む中で、いくつかの重要な問題が出てきた。DDNだけでなく開放型システム間相互接続(OSI)標準に關しても、一通のポートコラに欠点が存在することが明らかになった。すなわち、移送層の接続のインスタンスがあるホスト内の移送接続の実際の経路指定が決定できない。この欠点は、TCP(またはOSI TP)の物理インスタンスがそれ自体アドレスをもっていないことによると考え、その代わり、TCP接続(ポート)を定義するネットワーク・アドレス値は、インターネットワーク・アドレス(ホスト・アドレス)とTCP上のポートから構成されている。暗示により、ホスト内にTCPのインスタンスのアドレスの指定がないので、「ホスト」と「TCP」という用語は同義語と思われる。

これらの接続のTCPの上に上位レベル・プロトコル(Telnet, FTP, SMTP)のインスタンスが1つあり、この点から見てインターネットワークに対する単一ホストとしてのS/1を表現したいものとする。これらのTCPの1つを介して共通サービスへの接続が確立されると仮定すると、その接続を支える仮想回線がTCP接続の持続時間中持続する限り問題はない。しかし、自由で利用できるものがない場合、仮想回線が他のより高い優先順位に接続に先取りされることがあり得る。TCPは、その下のX、25動作について具体的な知識をもっていないので、この先取りを許容する。したがって、TCP接続は、X、25仮想回線が除去された場合でも持続できる。TCP内で時間切れが発生する前に、その接続のための仮想回線が再確立できる場合、ユーザは回線の一時的な損失について知らない。

しかし、接続のハードウェア接続がある場合、再確立された回路は、TCPの他のインスタンスの下で、他のネットワーク・インターフェース・カード上でS/1への異なる物理経路を取るべきであり得る。異なる物理経路を取ったことの最終的結果として、適切なTCPへの仮

想回線の再確立ができないため、TCP接続に障害が起

こる。
この問題に対する解決策はない。この問題を研究した際、それが重要な問題になるので、仮想回線が先取りされた場合だと考え、したがって、カードが対応できる最大のTCP接続負荷をサポートするのに十分なX、25物理チャネルを各カードに設けるといふ戦略を採用した。

1台のホストに複数のTCPがある、他の問題も出てくる。接続の物理リンクを介して共通のホストとしてより高いレベルのサービスを提供すべき場合、そのサービスに対して入り能動オープンを経路指定する際にインターフェース・メッセージ・プロセッサ(IMP)による任意のリンク選択に対応するため、こうした各リンク上で受動TCPオープンを確認しなければならぬ。

「交差」能動オープンの可能性に關して第3の問題が出現した。「交差」能動オープンが発生するのは、確立すべき接続の各端部が他端に対して能動オープンを出すまでである。しかし、制御できない選択経路がIMPによる2つで課せられるため、これらの能動オープンは異なる2つのハードウェア・リンク上を流れる。個々のTCPは互いの活動について知らないで、接続のデッドロックが発生し得る。

これらの問題は、S/1上にある複数のTCPを介するTCP接続の確立を管理するために共通制御が必要であることを示唆している。したがって、TCPの実施について研究し、接続確立処理を監視するが、接続プロセス上の通常のTCP機能に負担をかけないようS/1制御コードを付勢できる点を突きとめた。

この設計は完成しており、上記の問題を満足する。上位レベルから見ると、複数のTCPの存在が隠れ、1つのTCPだけが見えている。すなわち、1つの受動オープンした実行する必要がある。ネットワークからの入り能動オープンを遮断し、受動オープンとの一致が見つかつた場合、そのオープンを受諾して接続を完成するように接続側面に伝える。どのカードが入り能動オープンを運んだかはとも重要ではない。「効果」能動オープン要求の場合、単一の仮想回線を介する接続の完了を保証する、ソース・アドレスと宛先アドレスの数値に基づく、期待方式が確立された。

TCP接続確立時にS/1コードによる介入が必要であるが、この解決策は、接続プロセス中で機能しているTCPと干渉しないように設計されており、S/1からTCPをオフロードする際に性能上の利益が保たれる。

EDXオペレーティング・システムの機能拡張
DDN/SNAは、EDXに對するいくつかの側面拡張を必要とする。1) プログラム間のメッセージ交換を効率的かつ効率的に処理し、単一オペレータ・インターフェースをもたらし、システム・ワイド・オペレータ機能、2) S/1コード区画を横切つて共通データ域にア

た後、バッファ作領域は部分的に荒廃され、ユーザはそれを利用可能として利用できない。#FREEDBWAを発行した後、バッファ作領域はもはや存在しない。

BMFは使用しようとする各ユーザ・プログラムは、#DEBUFSステータメントを用いて、最大バッファ・サイズを指定しなければならず、次いで#GETBWA命令を発行してバッファ作領域を獲得する。これが行なわれると、そのバッファ作領域に影響を及ぼす任意のバッファ管理機能は、対応する#DEBUFSステータメントのラベルを参照しなければならぬ。

BMFは、2kバイト未満のバッファをもたせることができないが、小さいバッファ・サイズを同時に1つしか処理できない。システム生成時に、小さいバッファ・サイズを選択することができ、以下の値: 256、512、1024及び2kバイトのいずれかを指定できる。その省略値は2kバイトである。

未写像記憶域の利用可能な2kバイト・ブロックの数(BMF使用中)利用可能な待ち行列要素の数がそれに等しい。システムが低速モードになると、重要なバッファ要求だけが受付けられ、他のすべてのバッファ要求は拒絶される。重要でないバッファ要求を発行するユーザ・プログラムは、待機しなければならず、その後システムが低速モードから出るとBMFから通知を受ける。利用可能な2kバイト・ブロックの数と利用可能な待ち行列エレメントの数の両方がそれらの対応する出口低速閾値より大きくなったとき、システムは低速モードから出る。

30 SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア
SNA端末・SNAホスト間ソフトウェアはMDN上で動作できるようにするには、いくつかの要素を#EPPまたはRAFAあるいはその両方でサポートしなければならぬ。これらの要素には、SNA PU2、SNA P U5、SNAデータ・リンク制御(DLC)、SNAパス・スルー・アプリケーション、及びSNAログオン・安全保護アプリケーションが含まれる。1次SNA(P U5)、2次SNA(P U2)、パス・スルー及びDLC機能は、SNA可塑性ソフトウェア(SNAPS)として知られるソフトウェアによって提供される。コードを異なる環境に移植するには、分離層でのカスタマイズと、アクセス・モジュール(AMOD)と呼ばれる設計/コーディング・アクセス方式が必要である。

30 SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア
SNA端末・SNAホスト間ソフトウェアはMDN上で動作できるようにするには、いくつかの要素を#EPPまたはRAFAあるいはその両方でサポートしなければならぬ。これらの要素には、SNA PU2、SNA P U5、SNAデータ・リンク制御(DLC)、SNAパス・スルー・アプリケーション、及びSNAログオン・安全保護アプリケーションが含まれる。1次SNA(P U5)、2次SNA(P U2)、パス・スルー及びDLC機能は、SNA可塑性ソフトウェア(SNAPS)として知られるソフトウェアによって提供される。コードを異なる環境に移植するには、分離層でのカスタマイズと、アクセス・モジュール(AMOD)と呼ばれる設計/コーディング・アクセス方式が必要である。

40 SNA端末・SNAホスト間ソフトウェア
SNA端末・SNAホスト間ソフトウェアはMDN上で動作できるようにするには、いくつかの要素を#EPPまたはRAFAあるいはその両方でサポートしなければならぬ。これらの要素には、SNA PU2、SNA P U5、SNAデータ・リンク制御(DLC)、SNAパス・スルー・アプリケーション、及びSNAログオン・安全保護アプリケーションが含まれる。1次SNA(P U5)、2次SNA(P U2)、パス・スルー及びDLC機能は、SNA可塑性ソフトウェア(SNAPS)として知られるソフトウェアによって提供される。コードを異なる環境に移植するには、分離層でのカスタマイズと、アクセス・モジュール(AMOD)と呼ばれる設計/コーディング・アクセス方式が必要である。

50 L1)、パス・スルー・アプリケーション用伝制御イ

定させる。このバッファの最大サイズにより、#GETBWA命令によって獲得されるバッファ作領域のサイズが制限される。「最大バッファ・サイズ」すなわち「MAXSIZE」を使用する場合、#DEBUFSステータメントに基づいて定義された最大バッファ・サイズを指すものとす。#DEBUFSステータメントは実行不能である(ステータメントと命令の間の説明は、#EDX言語参照)マニュアルを参照せよ。

「#GETBWA命令は、ユーザ区画のバッファ作領域を獲得する。最大バッファ・サイズが2kバイト以下の場合、バッファ作領域の大きさは常に2kバイトに等しい。そうでない場合、ユーザはバッファ作領域を、2kバイトの倍数でかつ最大バッファ・サイズ以下の値に指定することができ、バッファ作領域を獲得される。それを使って、未写像記憶域からのバッファを収容する。そのサイズによって、単一の#GETBWFによって獲得できる記憶域の最大量が決まる。

「#FREEDBWA命令は、ユーザ区画内のバッファ作領域を解放する。
#GETBWF命令は、未写像記憶域をバッファ作領域にマップすることにより、未写像記憶域からのバッファにアクセスできる。1つの#GETBWFによって獲得されるバッファ記憶域の量がバッファ作領域のサイズを超えることはできない。

「#RSTRBUF命令は、#SAVEBUFによって以前に解放されたバッファ領域を復元し、対応するバッファまたはその一部をバッファ作領域にマップする。1つの#RSTRBUFによって復元されるバッファ記憶域の量は、バッファ作領域のサイズとバッファ・サイズのうちの小さい方の値に等しい。

「#FREEDBUF命令は、バッファ作領域に現在存在するバッファ、またはバッファ作領域に現在存在する2kバイト・ブロックをもつバッファ連鎖を解放する。

「#SAVEBUF命令は、バッファ作領域に現在存在するバッファの識別、またはバッファ作領域に現在存在する2kバイト・ブロックをもつバッファ連鎖の識別を保管する。この命令は、バッファ作領域からのバッファまたはその一部を連鎖に交換する。ユーザがバッファ全体を保管することも望まない場合、#SAVEBUF命令のオペランドBUFSIZEを用いて、保管したい記憶域の量を指定することができる。

「#GETBWA、#FREEDBUF、#SAVEBUFまたは#SWAPBUF OUTを発行した後、バッファ作領域は、未写像記憶域からのバッファを含み、ユーザはそれを利用できる。#GETBWA、#RSTRBUF、または#SWAPBUF INを発行した後、バッファ作領域は、未写像記憶域からのバッファを含み、必要に応じて、それと区画間で送ることできる。BUFSIZEを伴う#SAVEBUFを発行し

タ域は初期設定の完了までに定義しなければならぬ。区画データ域に1つまたは複数のオペレーションが常駐する場合、14種のマクロがオペレーションに提供される。これらのマクロは、専業主導言語(EDL)ステータメントの通常の構文に合う。

label Xpcode opnd1,opnd2,KEYWORDSまたはlabel Xpcode opnd1,KEYWORDS

各位置パラメータはローカル(L OC)または区画(XPD)データ参照である。ローカル・オペランドの解釈と構文は通常のEDLと同じである。XPDオペランドは、その構文はEDLと同じであるが、解釈が異なる。少なくとも1つのオペランドが区画間でなければならぬ。キーワード・パラメータTOとFROMは、それぞれopnd1とopnd2をローカルまたは区画データ参照として指定する。キーワードが存在する場合、対応する位置パラメータはXPDである。キーワードが省略される場合、対応する位置パラメータはLOCである。

TO/FROMに指定された値は、opnd1またはopnd2が参照する所定の物理区画データ域を示す。これによって、ターゲット/ソース・データ構造の物理区画番号とデータ・アドレスが定義される。対応する位置パラメータは、この構造のデータ項目の有効なアドレスを決定するのに使用される。

バッファ管理機能 (BMF) はユーザ・プログラムに以下のサービスを提供する。
・未写像記憶域をユーザの区画にマップすることにより、ユーザ区画外の未写像記憶域からバッファにアクセスできる (写像済み記憶域と未写像記憶域の説明については、EDXマニュアルを参照のこと)

・2kバイト未満のバッファを参照することにより、非常に大きなバッファを実現する。
・バッファを2kバイト・ブロックの連鎖としてみなす
・ユーザのデータを収容するのに、より大きなバッファの一部だけが必要になるとき、より大きなバッファからより小さなバッファを作成する

・区画移動と実行するのではなく、バッファのアドレスを待ち行列化することにより、バッファを区画間で送ることができるようにする
・ある区画でバッファを獲得し別の区画で解放できるようにする。
ユーザ・プログラムは、以下に示すステータメントと命令を使って、BFMからサービスを要求することができる。#DEBUF、#GETBWA、#FREEDBWA、#GETBUF、#RSTRBUF、#FREEDBUF、#SAVEBUF。

・#DEBUFSステータメントは、バッファ管理制御(BMC)ブロックを作成し、ユーザに、単一の#GETBUFによって獲得できるバッファの最大サイズを指定する。

37 クセスできるようにする区画データ域サービス、及び3) バッファにS/1コード区画を通してのバッファ管理機能。

システム・ワイド・オペレータ機能
EDXに機能領域を加えて、S/1記憶域にあるプログラム間でメッセージ交換と処理し、ユーザに対する共通オペレータ・インターフェースを設ける方法を実現した。これらの拡張機能は、システム・ワイド・オペレータ機能(SWOF)と呼ばれるパッケージで設計され、コード化され、検査され、文書化される。メッセージの交換により、区画間待ち行列化とプログラム間のメッセージの複製記憶がもたらされる。タイミングの測定によれば、メッセージを「入力」または「ゲット」するのに約14ミリ秒かかる。

メッセージ交換機能を用いる共通オペレータ・インターフェースにより、プログラム・モジュールは共通形式で情報(ログ)、追跡及びエラー/警報メッセージを単一サービス・ルーチンに送ることができる。このサービス・ルーチンはそのメッセージを適切なディスプレイ・ファイに記録し、操作卓にメッセージを表示する。メッセージ、タイプ、重大度、または日別にファイルを作成する機能が設けられている。

区画間データ域サービス
区画間データ域サービスは、DDN/SNA FEPまたはRAFAの異なる区画で2つ以上のプログラムに共通なデータ域を設けるための方法である。これらのサービスは、1986年に設計され、コード化され、検査され、文書化された。

共通データ域は、通常は、プログラムが異なる区画にある他のプログラムとデータ・ファイルと共用しなければならない場合に使用される。区画間データ域は1つの区画にしかマップされず、他の区画のユーザは通常、区画間マクロを使って共有データ項目を取り扱う。区画間データ域は、余り頻りに参照されないデータ・フィールドに使用される。最高16個の異なるデータ域が定義でき、各データ域は、(それが存在する区画とは無関係に)それぞれ0から15の範囲の一意の物理値によって識別される。

区画間データ域0は留保されており、物理的に区画1にあるデータ域を識別し、S/1物理名やバッファ管理統計など複数の機能または区画に共通なデータ域を含む。最初の32ワードは、データ域0-15をアドレスするのに使用されるベクトル(アドレスとキー)をも含む。

使用する区画間データ域を定義する例が2つ存在する。指定されたとき、システム初期設定により、データ・モジュールが指定区画にロードされ、ベクトル情報を記憶する。別法として、アプリケーションがデータ域自体を定義し初期設定してベクトル情報をシステム初期設定に渡してもよい。いずれにせよ、すべての区画間データ

インターフェース (TCI)、コンソール・サービス及び監視処理用の PMOD、及び SNAPs コードからのエラー処理・監視メッセージが含まれる。

この機能に、2つの S/1 構成すなわち、370 ホストと DDN の間の FEP SNA P U2 プロセッサ、及び DDN と SNA 端末制御ユニットの間の RAF SNA P U5 を指定した。P U2 FEP が及び RAF 構成で使用されるコンポーネントについては第 14 図を参照のこと。

P U2 FEP の設計

FEP は 370 ホストに接続された S/1 チャネルである。これは、ホストによって、NSA 3274 装置、すなわち複数の物理ユニット (LU) を伴う複数の物理ユニット (PU) に見える。MC 68000 コプロセッサに常駐する SNAPs。P U2 コードは、このチャネル・インターフェースに対する P U2 と L U サポートを行う。S/1 のバス・スループット・モジュールは、別の MC 68000 コプロセッサ上に常駐する TCP コードに対して、P U2 から TCP インターフェースへのサポートとインターフェースを行なう。

FEP はシステム用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、文書化されている。それには次のモジュール設計が含まれる。

- ・370 チャネル 3274 アプリケーション・プログラム・インターフェース (API) と SNAP P U2 用の DLC AMOD の間のバス・スループット・モジュール
- ・SNAPs P U2 TCI AMOD と TCP A PI の間のバス・スループット・モジュール
- ・SWOF 共通オペレータ・サポートに対するインターフェースとメッセージ
- ・プロセッサ及び S/1 へのプログラム・ロードを制御する資源マネージャが、モジュール・インターフェースの経路指定・接続を管理し、プログラムの順序通りの通信と再ロードを制御する。このモジュールは RAF と NCF にも共通である。

RAF の設計

RAF は、DDN と 3274 などの下流 SNA 装置との間の相互接続として働く S/1 である。下流 SNA 装置にとって、S/1 は SNA ホスト (1 次 P U5) に見える。MC 68000 に常駐する SNAPs P U5 コードは、P U5 システム・サービス制御点 (SSCP) のサポートを行ない、他の MC 68000 コプロセッサ上の SNAP LINK は端末に対する 1 次間隔 DLC (SDLC) サポートを行なう。S/1 のバス・スループット・モジュールは、P U5 TCI AMOD と TCP の間のインターフェースのサポートとインターフェースを行なう。

RAF はシステム用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、文書化されている。それには 1 次のモジュール設計が含まれる。

- ・SNAPs P U5 TCI AMOD と TCP A PI の間のバス・スループット・モジュール
- ・S/1 のアプリケーション・プログラムと P U5 OH L I AMOD の間の H L I API
- ・FEP の項で説明したような資源マネージャ
- ・P U5 DLC AMOD と SNAP LINK A MOD の間のバス・スループット・モジュール
- ・P U5 DLC AMOD へのインターフェースを取るように、S/1 SNA プログラム製品に追加した DL C 修正。この修正は、S/1 拡張遠隔ジョブ入力 (AR JE) プログラム製品とあわせて、ローカル S/1 印刷装置に遠隔ジョブ入力 (RJE) サポートを提供する。

SNA ホスト相互間プロトコウェア SNA P U4 ノードは以下に示す 4 つの主要機能を提供し、

- ・データ・リンク制御機能—370 チャネル及び DDN を介してデータを送受信するのに必要な機能を提供する。

・経路制御機能—データ・リンク制御機能相互間でデータを経路指定するのに必要な機能を提供する。

・境界ノード機能—接続された P U2 周辺ノードに対するインターフェースを提供する。

- ・P U4 物理ユニット・サービス・ホストが所有するネットワーク資源のローカル SNA ホスト制御を行なう。SNA ホストは、これらの資源の追跡、ダンピング、活性化または非活性化を実行できる。

これらの 4 つの機能のうち、最初の 2 つだけが P U4 FEP 上でサポートされる。P U2 ノードは RAF に接続されるだけでなく、第 3 の機能は不要である。第 4 の機能は以下に示す理由でサポートされない。

- ・これは、集中ネットワーク制御機能の概念と重なり衝突する。NCP 物理ユニット・サービスが提供する機能の多くが、ローカル接続された SNA ホストではなく遠隔ネットワーク制御ホストに利用できるようにする必要があるので、

各 SNA ホストは、接続された P U4 FEP 資源に関する知識を必要とし、これらの FEP に対する構成の変更は依存している。現在の P U4 FEP 設計では、すべての SNA ホストは、「データ・ホスト」として扱われ、したがって、ネットワーク資源に関する知識もない。

この機能は、SNA ホストの P U4 FEP と SSC P の間のセッションの確立を必要とする。SSCP と P U4 の間のセッションをサポートするには、多くのタイプの P U5 を処理する必要がある。したがって、SNA の将来の変更は依存する所が一層大きい。現在の P U4 FEP 設計では、6 種の P U5 タイプの処理が必要である。

- ・この機能を実現するには、かなりの労力が必要であ

る。(P U4 サポート全体のほぼ 2 倍と推定される)。370 チャネル及び DDN データ・リンク制御機能、経路制御機能及び集中ネットワーク機能のサポート・コードについて説明する。これらの機能の概要は第 15 図を参照のこと。

P U4 チャネル入出力機能

P U4 チャネル入出力データ・リンク制御機能は、チャネル接続された MC 68000 カードとインターフェースを取り、1 つの P U4 チャネルを介して 1 つのホストと通信する。P U4 チャネル入出力機能とチャネル接続 MC 68000 カードは、データ・リンク制御機能を実行し、したがって、NCP 3725 通信制御装置としてすべてのチャネル・コマンドに応答する。P U4 チャネル入出力機能には次のものがある。

- ・接触・接触解除/エラー・シーケンスを処理し、チャネルの動作/非動作状態が変化したとき、経路制御機能に知らせる。

・ホストから P U5 を受け取り、それをその宛先に経路指定するため経路制御機能に渡す。

・経路制御機能から P U5 を受け取り、それらを最終的な宛先ホストに送る。

この機能用の高レベル設計と低レベル設計が完成し、コーディングが始まっている。

P U4 DDN 入出力機能

DDN 入出力データ・リンク制御機能は、TCP A P I とインターフェースを取り、DDN 上で遠隔 P U4 FEP と通信する。DDN 入出力機能と TCP A P I はあいまわって DDN インターフェースに対するデータ・リンク制御を実行する。DDN アクセス方式 (DNA M) は EDX スーパーバイザ区画に常駐している。DD N 入出力機能は、次のことを行なう。

- ・オープン、クローズ及びエラー・シーケンスを処理し、DDN 接続の動作状態または非動作状態が変わるとき経路制御機能に知らせる。各遠隔 P U4 FEP ごとに、初期設定時に、またはオペレータの要求に応じて、1 つまたは複数の (システム生成時に定義された最高 8 つ) の単一の DDN 接続が確立される。

・DDN 接続を介して遠隔 P U4 FEP から P U5 を受け取り、それらを最終宛先に経路指定するため経路制御機能に渡す。

・経路制御機能から P U5 を受け取り、DDN 接続を介して遠隔 P U4 FEP にそれらを送る。次いで P U5 を最終ホスト宛先に転送するのは、遠隔 P U4 FEP の責任である。

P U4 経路制御機能

経路制御機能は、ソース SNA ホストと宛先 SNA ホストの間でデータを経路指定し、ネットワークのデータ・トラフィックを制御する。具体的には、経路制御機能は、次のことを行なう。

- ・P U5 妥当性検査、優先順位付け、追跡及び経路指定

を実行する。

- ・仮想経路 (VR) が混雑しているかどうかを監視し V R 歩調合せを実行する。

・明示経路 (ER) の状態を管理及び維持し、必要に応じてこの情報を影響を受けるすべてのノードに同期通信する。

P U4 ネットワーク制御サポート

ネットワーク制御サポートは、普通なら通常の SNA ノードの「物理ユニット・サービス」機能によって実施されるユーティリティ機能である。これらの機能は、FEP ネットワーク制御モジュールとインターフェースを取り、ネットワーク制御オペレータによって呼び出される。この機能には、次のことが含まれる。

- ・チャネルの追跡または DDN 接続を活性化または非活性化化する。
- ・チャネルの状況または DDN 接続及びそれに関連する ER を表示する。

・DDN 接続を活性化または非活性化化する。チャネルはネットワーク制御オペレータにより活動または非活動化されないことに留意されたい。この機能はローカル接続された SNA ホストのオペレータによって初期設定されない。

この機能用の高レベル設計が完成している。低レベル設計は完成し、追跡サブ機能のコーディングがかなり進んでいる。

集中ネットワーク制御ソフトウェア ネットワーク制御設計は、すべての FEP と RAF に対して単一の制御点を提供する。この設計は既存の IBM 通信ネットワーク管理 (CNM) 製品を使用する。この設計は、FEP と RAF のソフトウェア構成要素と通信する NCF に接続された NCH チャネルを使用する。

NCH の設計

NCH はそこからネットワーク・オペレータが DDN/SNA ネットワークを稼働させる 370 ホストである。NCH は、他のネットワーク・ホストがそれに関連する FEP に接続するのと同じ方式で 1 つまたは複数の NCF にチャネル接続される。NCF は NCH と DDN/SNA ネットワークの間の接続性をもたらす。

NCH はネットワークの CNM 能力をもち、標準 I BM CNM 製品を使用することによりこのタスクを実行する。これらの製品には次のものがある。

- ・Netview—CNM 機能用の主製品。Netview を用いて、オペレータはネットワーク資源を監視し、ネットワーク・アクティビティの包括的な表示を受け取ることができる。

- ・DSX—NCH とネットワーク中の任意の FEP または RAF との間で大量データ転送を実行するためにネットワーク・オペレータが使用する製品。この機能は新しい構成をダウンロードし、パスワードとユーザ・プロフィールを配布し、ダンピング及び監視直轄情報を検索する

のに使用される。

・HCF-ネットワーク・オペレータが通常のFEPまたはRAF上でS/1コマンドを入力できるようにするために使用する製品。NCHのオペレータは、ローカルS/1オペレータに見え、ローカル・オペレータが入力できるS/1コマンドも入力することができる。

NCH環境は、IBM標準製品を利用してオペレータ側要件、導入努力、及びホストに対する将来のソフトウェア変更の影響を最小限に抑えることができるように設計されている。

Netview製品は、以前はネットワーク通信制御機能(NCCF)とネットワーク問題制御アプリケーション(NPDA)製品によって提供されていた機能の代用として含まれている。

NCFの設計

NCFは370ホストにS/1チャネル接続された(FEPとよく似た)フロント・エンド・プロセッサである。このプロセッサは、ホストにとって、SNA3274装置(正確にはPU2 FEP)に見える。NCF機能は、DDNとインターフェースを取り、DDNに接続されたFEP及びRAFで生成されたSNA警報を受け取り、またホストからのHOR及びDSXセッションのためFEP及びRAF内のNCH機能とRM機能の間のインターフェースとしても働く。

NCFシステム・モジュール設計は、警報処理とSNA/RMインターフェースを除くFEP内のすべてのプログラムを含んでいる。TCP APIとインターフェースを取って、FEP及びRAFから警報メッセージを受け取り、それをSNAPS PU2 HLI AMO

ディンターフェースを介してホストに渡す。警報プロセッサ受信モジュールが必要である。

FEPネットワーク制御モジュール

ネットワーク制御モジュールは、NCHと通信する。これらのモジュールは市販のS/1製品と協働して、警報及びダンピングをNCHに送り、NCHからオペレータ・コマンド、構成テーブル及び新しいコードを受け取る。FEPシステム・モジュール設計は、S/1標準製品SNA及びRMとあいまいで、FEPハードウェア及びソフトウェアからのエラー・メッセージを処理し、TCP

ディンターフェースを介してそれをSNA警報メッセージとしてNCFに送る。警報プロセッサ・モジュールを含んでいる。

RAFネットワーク制御モジュール

RAFネットワーク制御モジュールは、NCHと通信する。これらのモジュールは市販のS/1製品と協働して、警報及びダンピングをNCHに送り、NCHからオペレータ・コマンド、構成テーブル及び新しいコードを受け取る。

・オペレータがPUとLUを制御(活動化または非活動化)できるようにSWOFFオペレータ・コンソールとP

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

のに使用される。

・HCF-ネットワーク・オペレータが通常のFEPまたはRAF上でS/1コマンドを入力できるようにするために使用する製品。NCHのオペレータは、ローカルS/1オペレータに見え、ローカル・オペレータが入力できるS/1コマンドも入力することができる。

NCH環境は、IBM標準製品を利用してオペレータ側要件、導入努力、及びホストに対する将来のソフトウェア変更の影響を最小限に抑えることができるように設計されている。

Netview製品は、以前はネットワーク通信制御機能(NCCF)とネットワーク問題制御アプリケーション(NPDA)製品によって提供されていた機能の代用として含まれている。

NCFの設計

NCFは370ホストにS/1チャネル接続された(FEPとよく似た)フロント・エンド・プロセッサである。このプロセッサは、ホストにとって、SNA3274装置(正確にはPU2 FEP)に見える。NCF機能は、DDNとインターフェースを取り、DDNに接続されたFEP及びRAFで生成されたSNA警報を受け取り、またホストからのHOR及びDSXセッションのためFEP及びRAF内のNCH機能とRM機能の間のインターフェースとしても働く。

NCFシステム・モジュール設計は、警報処理とSNA/RMインターフェースを除くFEP内のすべてのプログラムを含んでいる。TCP APIとインターフェースを取って、FEP及びRAFから警報メッセージを受け取り、それをSNAPS PU2 HLI AMO

ディンターフェースを介してホストに渡す。警報プロセッサ受信モジュールが必要である。

FEPネットワーク制御モジュール

ネットワーク制御モジュールは、NCHと通信する。これらのモジュールは市販のS/1製品と協働して、警報及びダンピングをNCHに送り、NCHからオペレータ・コマンド、構成テーブル及び新しいコードを受け取る。FEPシステム・モジュール設計は、S/1標準製品SNA及びRMとあいまいで、FEPハードウェア及びソフトウェアからのエラー・メッセージを処理し、TCP

ディンターフェースを介してそれをSNA警報メッセージとしてNCFに送る。警報プロセッサ・モジュールを含んでいる。

RAFネットワーク制御モジュール

RAFネットワーク制御モジュールは、NCHと通信する。これらのモジュールは市販のS/1製品と協働して、警報及びダンピングをNCHに送り、NCHからオペレータ・コマンド、構成テーブル及び新しいコードを受け取る。

・オペレータがPUとLUを制御(活動化または非活動化)できるようにSWOFFオペレータ・コンソールとP

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

末・ホスト間アプリケーション、SNA PU4・ホスト間アプリケーション、またはX、25パス・スループアプリケーションのどれか1つから構成される。

X、25パス・スループアプリケーションは、MVS/VTAMホスト上のMVS/VTAMベースARSPAN EIT制御プログラムまたはVT/VTAMホスト上のVMTCP/IPプログラム製品に対するX、25サービスを提供する。

DDN/SNA FEPインターフェース
FEPは、必要な機能を実行するのに必要な次の4つのタイプの外部インターフェースをもつ。

IBM MVS/VTAMホストとのPU2チャネル・インターフェース。ホスト常駐TCP/IPアプリケーションのためにX、25をサポートする固有出力チャネル接続インターフェース、及び国防データ・ネットワークに対するRS449/HDLC/X、25インターフェースである。

FEP/SNA PU2インターフェース

FEPは、ホスト・プロセッサによって、複数のSNA PU2に見える。FEPは、SSCP-PUセッションで物理ユニット活動化PIU及び物理ユニット非活動化PIUを受諾して処理する。物理ユニット非活動化PIUを受け取る、FEPは非活動化されているPUのLUに関連するすべてのセッション及び接続を打ち切り、関連するすべてのLUを非活動化し、割り振られたすべての資源を回収する。SSCP-PUセッションを介して受け取ったREQMS PIUは、機能がサポートされていないという否定応答が出て拒絶される。最低8個のPU2が単一の(FEP) PIUによってサポートされる。物理ユニット活動化(FEP) PIUはサポートされない。チャネル接続PUに関連する各LUは、システム構成時に次の3つのLUクラスのうち1つに割り振られる。

1. 対話型3270端末LU2
対話型3270端末セッションに関連するLU2は、まず利用可能な3270LU2のプールに割り当てられ、RAFに接続された3270端末ユーザがFEP接続ホストへのDDN接続を要求するとき、FEPがそのプールから動的に割り振ることができる。FEPは、VTAMで初期設定された物理ユニット活動化PIUに、構造成LU2について肯定応答とLUが利用できない(電源オフ)ことを示す制御ペクトルで応答し、LUがセッション割当てに利用できるようになる。物理ユニット活動化(ERO) PIUは物理ユニット活動化(COLD) PIUとして処理される。物理ユニット非活動化LD) PIUとして処理される。物理ユニット非活動化PIUを受け取る、FEPはセッション割当てに利用できるLU2のプールからそのLUを取り除く。

2. 対話型3270端末LU1
対話型3270端末セッションに接続すべきLU1は、まず利用可能な3270LU1のプールに割り当てられ

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

る。DDNに接続されたNVT端末ユーザがFEP接続ホストへのDDN接続を要求するとき、FEPはこのプールから動的に割り当てることができる。FEPは、VTAMで初期設定された物理ユニット活動化PIUに、各構成LU1について肯定応答とLUが利用できない(電源オフ)ことを示す制御ペクトルで応答し、LU1がセッション割当てに利用できるようになる。物理ユニット活動化(ERO) PIUは、物理ユニット非活動化(COLD) PIUとして処理される。物理ユニット非活動化LD) PIUとして処理される。物理ユニット非活動化PIUを受け取る、FEPはセッション割当てに利用できるLU1のプールからそのLUを取り除く。

3. ホスト初期設定セッションLU2 (LU1とLU

3)

ホスト・アプリケーションがそのセッションを初期設定できるLU (VTAM OPNDSTACQUIRE) は、RAF常駐1次SNA機能によって制御されるRA

F接続物理ユニット(印刷装置)を定義するLUである。

JES 2などホスト・ベースのアプリケーションがデータを送らなければならない各RAF接続印刷装置ごとに、ホスト常駐VTAM及びJESサブシステムに

対して単一のLUを定義しなければならない。LU定義は、RAFベースSNAサポート・バックグラウンドによってサポートされるセッション・プロトコルに合致しなけれ

ばならない。FEP内で、RAF DDNネットワーク・アドレス、RAF DDNホスト・アドレス及びRA

F LUに対して定義された単一TCPポート・アドレスを定義することにより、各LUを適切なRAFベースLUと関連づける。これらのアドレスをFEPが使用し

て、SNA BIND PIUをVTAM/ホストから受け取ったとき、DDN/TCP接続を確立する。FEPは、VTAMで初期設定された物理ユニット活動化PIUに

応答するこのクラスのLUに対して、肯定応答と、LUが利用可能(電源オン)であることを示す制御

ペクトルを出して応答する。物理ユニット活動化(ERO) PIUは物理ユニット活動化(COLD) PIUとして処理される。物理ユニット非活動化LD) PIUとして処理される。物理ユニット非活動化PIUを受け取る、FEPはセッション割当てに利用できるLU2のプールからそのLUを取り除く。

2. 対話型3270端末LU1
対話型3270端末セッションに接続すべきLU1は、まず利用可能な3270LU1のプールに割り当てられ

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

50

以下に示すアクセス方式従属要件がサポートされる。
 ・SNA、2チャネル・コマンド・シーケンス、11
 BM3725用NCP診断解説書(NCP Diagnosis Refer
 ence for the IBM 3725) 付録Gに、コマンド、開始入
 出力条件コード、チャネル状況及びその他のチャネル・イン
 ターフェースの通知指示が記載されている。接続シーク
 ンスの間、S/1 FEPは「すでにロー・リブ」でX
 IDデータのホストに転送する。

・チャネル接続の損失を決定するために(S/1 FEP
 Pによって)使用されるアテンション・時間切れ機能
 ・ホスト・アクセス方式への到達込みが最長(保たれるよ
 うにするために)(S/1 FEPによって)使用される
 アテンション・遅延機能
 ・ホストに転送される各PIUの前につく埋込みバイ
 ト・VTAMでは、埋込みバイトの数は常にゼロであ
 る。

・バックアップ間のホスト・コマンド連鎖、ホストがコマ
 ド連鎖できるようにするため、S/1 FEPは、ホス
 トに転送された各PIUが新しいホスト・バックアップ中
 始まることを保証する。これを行なうには、ホスト・ア
 クセス方式が使用されるバックアップのサイズと数もS/1
 FEPが知っているなければならない。アクセス方式によ
 って割り振られるアテンション・時間切れ値、アテンショ
 ン・遅延値、埋込みバイトの数、バックアップ・ユニットのサ
 イズと時間は、VTAM/PU4ホスト相互間アプリケーション
 間のカスタマイゼーション中にXIDデータによって
 指定され、チャネル接続シークンスの間にXIDデータ
 中でバスされる。XIDデータ中に非ゼロの不良バイト
 ・カウントがあると、XIDデータがS/1 FEPチャ
 ネル・サポートによって拒絶されることに留意され
 たい。

S/1 FEPは最高2個のチャネル接続データ・ホス
 トをサポートする。各データ・ホストは、別々のIBM
 Jaybird/Bluebirdチャネル接続環境セットを用いてS
 /1 FEPに接続しなければならない。データ・ホス
 トは複数のS/1 FEPに接続できる。データ・ホ
 ストは同じS/1 FEPに対して複数の接続をもつこ
 とはできない。

X. 25サポート用FEP/固有入出力チャネル接続
 ホスト・プロセッサ中のTCP/IPプログラムへの
 X. 25インターフェースは、固有入出力チャネル・イ
 ンターフェースである。ARPANET制御プログラム
 は、MVS入出力のEXCP機能を使ってFEPと通信
 し、VM/TCP/IPプログラムは、固有VM入出力
 チャネルを使ってFEPと通信する。入出力チャネルの
 使用と新しいチャネル・コマンドの定義は、ホスト・F
 EP間接続によって指示され、370チャネル接続アー
 キテクトに対応する。

FEP/IMPインターフェース
 DDNインターフェース・メッセージ・プロセッサ(1

供給された通りのデータ・ブロック(PIU)を提供す
 る。レコード・サービス・オブジェクトがTCP接続の送
 信端と受信端の両方で選択されるようにするには、上
 位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコー
 ド・オブジェクトによるTCP起動要求は、接続要求は、
 レコード・オブジェクトを選択しなかったTCP受動オー
 プンまたは能動オープン要求には接続されない。

TCPサポート・パッケージは、遠隔DDNホストへの
 TCP接続を確立するために「論理アドレス」を
 使用する。TCPサポート・パッケージは、S/1常駐
 アプリケーションがDDNホスト用の良い文字名または
 DDNホスト用のドットつき10進名を他のTCPサ
 ービスが必要とする32ビット2進IPアドレスに変換で
 きるように名前変換サービスを提供する。

TCP/X. 25サポート・パッケージは、接続カード
 またはS/1サポート・パッケージによってハード故障
 が検出されたとき、及びキャリアの喪失や過剰再伝送な
 どの他の重要な状況の変化があったとき、適切なSNA
 監視メッセージの生成をサポートする。

DDN/SNA遠隔アクセス・フシリティ(RAF)
 下流の非同期及び同期期末用の集約機能を提供し、これ
 らの期末と国防データ・ネットワークのインターフェ
 ースを取るS/1は、第31図に示すDDN/SNA遠隔
 アクセス・フシリティ(RAF)と呼ばれる。

・DDN/SNA RAFとDDN/SNA FEPの
 間でSNA FID2 PIUを交換するためのTCP
 /IPエンベロープ・サービスを提供する。

・RAF常駐PU2及び下流PU2に対する1次SNA
 サポート機能を提供する。

・RAF常駐DDN上位レベル・プロトコルであるTE
 LNET、FTP及びSMTPに対するローカル接続
 期末アクセスを提供する。

・RAF接続端末にアクセスできるローカル・ユーザに
 対しユーザ「メール・ボックス」サービスを提供する。

・DDN/SNA FEPが前置された国防データ・ネ
 ットワーク上にあるIBMホスト上の仕様のMVS/V
 TAMアプリケーションに対する下流SNA3270端
 末アクセスを提供する。

・DDN/SNA FEPが前置された国防データ・ネ
 ットワーク上にあるIBMホスト上のMVS/VTAM
 アプリケーションによる印刷装置などのRAF常駐処理
 ユニコードのワークを処理する。
 ・遠隔ネットワーク制御ホストからのS/1 RAFの
 集中制御をサポートする。

DDN/SNA RAFインターフェース
 RAF/SNA PU2インターフェース。第31に示
 すRAFは、通常応答モードでSDLCを稼働させるP
 S232C接続機構によって接続された下流SNA R
 U2をサポートする。サポートすべきPU2は、1つま
 たは複数の定義されたLU2(ウィンドウ)によって選

隔SNA3274をエミュレートする。SNA3274
 モデル51C/61CまたはIBM PCである。RA
 Fは、SDLCリンク上の1次ステーションになる。SN
 A3274に対するSDLCリンクは2点間リンクであ
 る。3274をエミュレートするPCIは、所定のSDL
 C線上でサポートされる最高4個の端末に接続できる。
 RAFはIBM PCに対する内部交換接続をサポート
 する(すなわち、端末ユーザがRAFに接続されたSD
 LCポートにダイヤル接続できる)。外部交換接続は、
 10 サポートされない(すなわち、RAFは端末に対する交
 換接続を初期設定しない)。
 サポートされる構成は次の通りである。

1. 交換環境では、RAFは32本のダイヤルイン回線
 (自動応答)をサポートする。この構成には8枚のSD
 LC接続カードが必要である。

自動応答(ダイヤルイン)サポートは固定構成だけに制
 限されている(すなわち、RAFをダイヤルイン端末ノ
 クラスタの機能に関して事前に構成しておかなければな
 らない)。1つのLU2指示装置と1つのLU1印刷装
 置をもつPU2など、すべての下流端末は同じ構成によ
 い。その場合、どの端末/クラスタも、任意のRAF自
 動応答ポートにダイヤル接続できる。様々な構成のクラ
 スタに対するダイヤルイン・サポートが必要な場合、各
 単一クラスタは、専用のダイヤルイン・ポートをもたな
 ければならず、それらのポートは、望ましい構成に事前
 構成できる。ダイヤルイン処理中にXIDデータによっ
 て決定されたクラスタ定義はサポートされない。

2. 分岐構成では、RAFは、各回線にそれぞれ4個の
 端末が接続された、16本の分岐回線をサポートする。
 この構成は、64の端末ユーザをサポートし、4枚のS
 DLC接続カードを必要とする。

3. SNA3274構成では、RAFは、各3274上
 にそれぞれ8個の3270端末をもつ、8個の下流SN
 A3274をサポートする。この構成では、2枚のSD
 LC接続カードが必要である。

上記の構成は、構成された端末の数が64を超えない
 限り、混合することができ。
 PU2インターフェース接続カードは、送られた1フレ
 ームの数、受け取った1フレームの数、送られた総バイ
 ト数、受け取った総バイト数、送られたRRの数、受け
 取ったRRの数、受け取った再伝送、及び要求された再
 伝送の数など、現在の状況及び活動記録カウンタを維持
 する。このデータは、要求に応じてS/1アプリケーション
 ンが利用できる。

RAF/IMPインターフェース
 DDNインターフェース・メッセージ・プロセッサ(1
 MP)へのインターフェースは、RS449タイプSR
 物理インターフェース(ISOレベル1)である。リン
 ク・レベルのプロトコルはHDLC(ISOレベル2)
 である。パケット・レベルのプロトコルは、X. 25

53

(1 SOLレベル3a) ならびにインターネット・プロトコル (1P) (1 SOLレベル3b) である。移送プロトコルは、伝送制御プロトコル (TCO) (1 SOLレベル4) である。

これらのプロトコルの実施に使用される仕様は以下の通りである。

1. RS449タイプSR-MIL-188-114
2. HDLC-FIPS100-FED STD 10

41

3. X. 25-DDN X. 25 ホスト・インターフェース仕様
4. 1P-MIL-STD-1777
5. TCP-MIL-STD-1778

IMPインターフェース接続カードは、送られたパケットの数、受け取ったパケットの数、送られた総バイト数、受け取った総バイト、受け取った再伝送数、及び要求された再伝送数など、現在の状況及び活動記録カウンタを維持する。このデータは、要求に応じてS/1常駐DDN IMPサポート機能が利用できる。

IMPインターフェース接続カードによるDDN IMPサポート機能は、S/1 FEPアプリケーションに

対するTCP/IPインターフェース及びX. 25インターフェースをもち、DDN IMPサポート機能は、

IMPインターフェース・サポート・パッケージは、すべてのFEP常駐アプリケーションが同じ物理IMPインターフェースを共用できるように設計されている。

(すなわち、FEP常駐するPU4、PU2及びX. 25アプリケーション、単一の物理IMP接続カードの外部TCP/X. 25サービスにアクセスする。)

S/1常駐TCP/X. 25サポート・パッケージは、TCPサービスを提供する上位レベルS/1常駐アプリケーションが下位レベル物理IMP接続カードの実施の数を知らないように設計されている。TCP/X. 25サポート・パッケージは、外部接続要求を処理するとき、あるレベルの負荷均衡化を行わなければならない。

、

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションの記録モード・インターフェースを提供する。このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムの、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに供給された通りのデータ・ブロック (PIU) を供給する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送端と受端の両方で選択されるようにするのは、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションをもつTCP常駐オープン接続要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オープンまたは伝動オープン要求には接続されない。

、

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションの記録モード・インターフェースを提供する。このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムの、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに供給された通りのデータ・ブロック (PIU) を供給する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送端と受端の両方で選択されるようにするのは、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションをもつTCP常駐オープン接続要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オープンまたは伝動オープン要求には接続されない。

、

、

、

55

ワーク制御ホスト導入場所に物理的に位置するので、ローカル接続されたS/1 NCFオペレータ・コンソールを使用するようネットワーク制御オペレータに要求することにより、機能の過大な損失が生じることはない。

DDN/SNA NCFインターフェース

NCF/SNA PU2インターフェース。NCFは、ホスト・プロセッサとして、複数のNSA PU2に

見える。NCFは、SSCP-PU2セッションで物理ユニット活動化PIU及び物理ユニット非活動化PIUを受諾して処理する。物理ユニット非活動化PIUを受け取ると、NCFは、非活動化されるPUのLUIに関連するすべてのセッションと接続を打ち切り、関連するすべてのLUIを非活動化してすべての割当て資源を回収する。最高8つのPU2が単一のNCFによってサポートされる。物理ユニット活動化 (ERP) PIUはサポートされない。

ホスト・アプリケーションがセッションを開始できるLUIは、RAF/FEP常駐送端マニージャ (RM) 機能によって制御されるHCF/HOF及びDSX/REL

AYセッションに対するRAF/FEP接続論理ユニットを定義するLUIである。ホスト・ベースのアプリケーションが通信しなければならない各RAF/FEP接続論理ユニットごとに、ホスト常駐VTAMサブシステムはRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義しなければならない。LUIに対して単一のLUIを定義しなければならない。LUI定義はRAF/FEPペー

ス・アドレスによってサポートされるセッション・プロトコルと一致しなければならない。NCF内の各LUIは、DDNネットワーク・アドレス、RAF/FEP

DDNホスト・アドレス、及び送端マニージャLUIに対して定義された単一のTCPポート・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

ス・アドレスを定義することによって、適切なRAF/FEPペー

56

これらのプロトコルの実施に使用される仕様は以下の通りである。

1. RS449タイプSR-MIL-188-114
2. HDLC-FIPS100-FED STD 10

41

3. X. 25-DDN X. 25 ホスト・インターフェース仕様
4. 1P-MIL-STD-1777
5. TCP-MIL-STD-1778

IMPインターフェース接続カードは、送られたパケットの数、受け取ったパケットの数、送られた総バイト数、受け取った総バイト、受け取った再伝送数、及び要求された再伝送数など、現在の状況及び活動記録カウンタを維持する。このデータは、要求に応じてS/1常駐DDN IMPサポート機能が利用できる。

IMPインターフェース接続カードによるDDN IMPサポート機能は、S/1 FEPアプリケーションに

対するTCP/IPインターフェース及びX. 25インターフェースをもち、DDN IMPサポート機能は、

IMPインターフェース・サポート・パッケージは、すべてのFEP常駐アプリケーションが同じ物理IMPインターフェースを共用できるように設計されている。

(すなわち、FEPに常駐するPU4、PU2及びX. 25アプリケーション、単一の物理IMP接続カードの外部TCP/X. 25サービスにアクセスする。)

S/1常駐TCP/X. 25サポート・パッケージは、TCPサービスを提供する上位レベルS/1常駐アプリケーションが下位レベル物理IMP接続カードの実施の数を知らないように設計されている。TCP/X. 25サポート・パッケージは、外部接続要求を処理するとき、あるレベルの負荷均衡化を行わなければならない。

、

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションの記録モード・インターフェースを提供する。このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムの、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに供給された通りのデータ・ブロック (PIU) を供給する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送端と受端の両方で選択されるようにするのは、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションをもつTCP常駐オープン接続要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オープンまたは伝動オープン要求には接続されない。

、

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションの記録モード・インターフェースを提供する。このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムの、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに供給された通りのデータ・ブロック (PIU) を供給する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送端と受端の両方で選択されるようにするのは、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションをもつTCP常駐オープン接続要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オープンまたは伝動オープン要求には接続されない。

、

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションの記録モード・インターフェースを提供する。このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムの、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに供給された通りのデータ・ブロック (PIU) を供給する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送端と受端の両方で選択されるようにするのは、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションをもつTCP常駐オープン接続要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オープンまたは伝動オープン要求には接続されない。

、

TCPサポート・パッケージは、SNA PIUの伝送をサポートするオプションの記録モード・インターフェースを提供する。このオプションTCP PIUサービスは、TCP OPEN時にアプリケーションを要求することによって選択される。TCPサポート・サービスは、TCP受信動作の開始プログラムの、TCP送信動作時に接続の他端でTCPサポート・サービスに供給された通りのデータ・ブロック (PIU) を供給する。レコード・サービス・オプションがTCP接続の送端と受端の両方で選択されるようにするのは、上位レベルTCPアプリケーションの責任である。レコード・オプションをもつTCP常駐オープン接続要求は、レコード・オプションを選択しなかったTCP受動オープンまたは伝動オープン要求には接続されない。

、

、

S/1ノード初期設定ソフトウェア
各リリースの初期設定ソフトウェアは、2組のバージョン番号と修正番号を含んでいる。すなわち、新しいソフトウェア・バージョン番号と修正番号、及びバージョン・修正互換レベルである。新しいソフトウェア・バージョン番号と修正番号は、SYSGENにより初期設定プログラム・ファイル (IPF) テープから入力される。新しいソフトウェア・リリースが互換性がある最も古いバージョン・レベルを示すテープ・バージョン・修正互換レベルは、初期設定ソフトウェアでハード・修正化されている。

ユーザは、SYSGENを実行して新しいソフトウェア・リリースを各ノードに配布する必要がある。第17図に、SYSGENによってカスタマイズされるDDN/SNAシステム要素を示す。

ノードのカスタマイズは、3段階で行なわれる。各段階のコードは、ユーザによりMNCH上で行なわれる。第17図、第18図及び第19図は、各段階の概要の記載である。各記載の前に、その段階の処理の概要図がある。

段階1の概要 (第17図)

段階1コードは、段階1入力ファイル中のすべての定義の整合性を検査し、システム中で定義された接続性を分折し、ユーザ提供の段階1入力ファイルで定義された各ノードについて、ネットワーク接続性を反映する中間SYSGENマクロ・ステートメントを含むデータセットを出力する。段階1は、段階1入力ファイルで定義されたすべてのノード間関係を解消し、各ノードに必要なすべての情報を分離して別々のデータ・セットにする。これらの段階1出力ファイルは、段階1でアセンブルされるとき、各ノードに固有な、ネットワークの接続性を反映するテープ・セットも生成する中間SYSGENマクロ・ステートメントを含む。

段階1では、出力として6つの区分データ・セット (PDS) と3つの順次データセット (SD) が生成される。

PDSの各要素は、特定のS/1ノードまたは、VTAマステートメントの場合、DDN/SNAシステム内の特定のSNAホストに対する定義を含む。

ユーザは、DDN/SNA SYSGENを反映するよう、VTAMを修正するため、DSXを介して、VTA M SYSGENステートメント・データ・セットを、SNAホストに配布する。それらのデータ・セットは段階1または11では使用されない。段階1で生成された他のデータ・セットはすべて、段階11への入力として使用される。

段階1は、MVSシステム上で独立したジョブとして実行される。

段階11の概要 (第18図)

段階11コードは、テープを作成し、段階1で生成され

ドがソフトウェア・ローダを受け準備ができているという。MNCHオペレータは、次にDSX・RM間LU相互セッションを介してソフトウェア・ローダをS/1ノードに配布し、段階1を1PLして、新しいDDN/SNAシステム生成ソフトウェア・ローダを使用させることができる。これは、S/1ノードが以前DDN/SNA中に生成され、かつそのノードに必要な資源がMNCHのDSX資源レボリから入ってきた、配布の準備ができていることを意味する。

・DDN/SNA SYSGENソフトウェアのテープと関連マクロ
・DDN/SNA基線DSX資源レボリ上のVVSAMテープ

ユーザのMNCHサイトを導入するため、プログラム及びデータテープがIBM開発サイトから配布される。MNCHはユーザがSYSGENを実行するNCHであり、そこからすべてのSYSGEN出力が、段階1の1次NCFをもとに、オブジェクトとして、NCFのネットワーク制御コードによって監視報告される先の段階2のNCFをもつように配布される。例外は、DDN/SNAシステムに1つのNCFしか存在しないことである。その場合、NCFは、それ自体のNCFとして構成される。各NCFは、SETコマンドを用いて、ローカルで作成された監視報告すべてローカルNCF端末に現れるようにするが、その監視は通常、監視処理・修正手段のために2つのNCFに送られる。

2つのNCFが同じNCHにチャネル接続されている場合、これらのNCFは、DDN/SNAシステムのS/1ノード・セットに対して1次及び2次NCFの役割を果たすことができる。同じことが、同じNCHに接続されている2つの論理NCF、または同じNCHに接続されている1つの論理NCFと2つの物理NCFについても当てはまる。

DDN/SNAソフトウェアは、新しいリリースが出るたびに、バージョン番号 (1ないし99) と修正レベル (0ないし99) によって識別される。そのリリースのバージョン番号と修正番号が埋め込まれた2つのソフトウェア、SYSGENバージョン・修正マクロとS/1ノード初期設定ソフトウェアを、そのリリースと共に常に配布しなければならない。これは、MNCHと各S/1ノードでのユーザのソフトウェア構成管理の健全性を維持する手段となる。

SYSGENバージョン・修正マクロ

このマクロは、導入者がSYSGENマクロすべてを含むMACLIBに入れられる。これは新しいバージョン番号と修正番号を含む。SYSGENはこのマクロを使って、導入者が、ユーザ提供の段階1入力ファイル中のSYSGEN原始ステートメントで指定される、DDN/SNAソフトウェアのバージョン及び修正レベルに対しSYSGENを実行していることを確認する。

56 S/1、3274制御装置及び3278端末である。

システム生成及び配布
システム生成・配布機能は、SYSGENと呼ばれる。第16図は、SYSGENの全体に適用されるDDN/SNAシステムを示す。

SYSGENの目的は、DDN/SNAシステム用のマスタ・ネットワーク制御ホスト (MNCH) 上で、導入、ノードのカスタマイズと配布、及び保守機能を提供することにある。

導入

導入パッケージは、DDN/SNAシステムを導入するのに必要なすべてのものを含んでいる。導入パッケージは次のものを含んでいる。

・起動システムを導入する方法に関する文書を伴う。S/1ノードを最初に導入するための1組の起動ディスクセット。起動ディスクセットは、新しいS/1ノードをDDN/SNAシステムに追加するときに使用する。これらのディスクセットには、次のものがよく含まれる。

20 - 実行可能EDX中核とEDXユーティリティ

・ノードがMNCHと通信できるための必須経路構成要素 (必須経路構成要素とは、DDNを介してMNCHとの通信を確立するのに必要な構成要素である。)

同じ起動ディスクセット・セットが、MNCHにチャネル接続されたNCFを含む。どのS/1ノードにも使われる。NCFでは、必要な物理ユニット (PU) と論理ユニット (LU) のすべてが仮想記憶通信アクセス方式 (VTAM)、DSX、\$SNA及びRMLCに対して正確に定義されていると仮定すると、導入者は、MNCH NCF EDX、プログラム及びテープの以前のDDN/SNAシステム生成バージョンをダウンロードすることができ、その時点から、導入者は、システム生成されたDDN/SNAシステム中のどのS/1ノードにもソフトウェア資源を送ることができる。伝送後、S/1ノードは、\$SNA及びTCPIPによりNCFがDDNを介してDSX・RM間LU相互セッションをもてるように構成される。

新しいS/1ノードが動作するには、サイト・オペレータは、ディスクセットで配布された文書に含まれる指示に従ってローカルのS/1上ですべてのデータ・ベースを割り当てなければならない。

サイト・オペレータは、下記のことに伴う命令をもつスク립トに従う。

- 必要なEDXボリュームとデータ・セットを作成する

- ハードディスク上にEDXを導入する

- ディスクセットからS/1ハードディスクにデータセットをコピーする

- S/1を初期プログラム・ロード (1PL) する

この時点で、新しいS/1ノードにいるオペレータは、MNCHにいるオペレータに電話をかけて、S/1ノード

するTCP接続を確立するため「論理アドレスリング」を使用する。TCPサポート・パッケージは、S/1常駐アプリケーションがDDNホスト用の長いTCPまたはDDNホスト用の短いTCPサービスが必要とする32ビット2進1 Pアドレスに変換できるように、名前変換サービスを提供する。

TCP/X、25サポート・パッケージは、接続カードまたはS/1サポート・パッケージによってハード故障が検出されたとき、及びキャリアの喪失や通信用途伝送などの他の重要な状況変化があったとき、適切なSNA監視メッセージの生成をサポートする。

本発明の追加特徴

本発明は、ローカルSNAユーザと遠隔SNAユーザの両方を用いる。本発明により、PU4トラフィック (ホスト間トラフィック)、PU2トラフィック (ホスト・ホスト間トラフィック) 及びネットワーク制御トラフィックがDDNを介して流れることができる。またこのシステムにより、ユーザが1つの中央サイトにシステム要素 (コードとテープ) を構築して、ネットワークを介してそれらを配布することができる。

このシステムは、ホスト、ネットワーク制御ホスト (NCH)、フロント・エンド・プロセッサ (FEP)、遠隔アクセス・ファシリティア (RAF) 及びネットワーク制御FEP (NCF) から構成される。ホストは、多重化記憶 (MVS) オペレーティング・システムまたは仮想計算機 (VM) オペレーティング・システムを稼働させるS/1である。FEPは、アーキテクチャの計算機である。FEPとNCFは、常駐主線エグゼクティブ・オペレーティング・システムを稼働させるチャネル接続されたS/1である。RAFも、EDXオペレーティング・システムを稼働させるS/1である。これらは、X、25インターフェースを使用するネットワークに直接接続されている。S/1は、既存のネットワーク制御製品が利用できる。S/1は、既存の端末はどれでも、ネットワーク内開放型アーキテクチャであるために、1985年に選ばれた。RAFは最高64個の下流SDLC端末を扱うことができ、これらの端末はすべて、ネットワーク内で定義された任意のSNAホストに接続できる。FEPはPU2接続カード1枚当たり最高128の端末セッションを処理でき、最高8枚の接続カードを扱える。FEPはまたPU4トラフィックの場合、最高2つのチャネル接続ホストを扱うことができる。PU4環境は、25 O以上のサブエリア・アドレスをもつことができる。すなわち、PU4環境に150以上のホストが接続できる。ネットワーク全体で最高1000のFEP、RAFまたはNCF構成要素をもつことができる。

このシステムを、下記の市販の製品を使用する環境でテストした。MVS、時分割オペレーション (TSO)、Network View、分岐システム・エグゼクティブ (DSX)、EDX、\$SNA、RM、4381ホスト、49

ール及びテーブルのすべてを含む。
段階IIIが終了すると、導入者は、段階IIIで作成されたDSX伝送プランを完成する。導入者は、プラン中のノードに対するDSX資源の伝送日時を指定するスケジューリング情報を追加する。

段階IIIは、作業用S/1リスト中の各S/1ノードごとにDSX中で3つの資源グループを作成する。すなわち、プログラム、テーブル、及びEDX中核とユーティリティである。これらのグループは、段階IIIから派生したNRDLリストPDSに含まれるリスト項目から構成される。導入者は、ユーザ提供の段階I入力ファイル中で特殊大域ステートメントとして必要なSYSGENステートメント中で、配布するデータのタイプを指定することができる。すなわち、テーブルだけが変更されている場合、ノード上に既に存在するプログラムの値バージョンとEDXを再配布することは不要である。このため、小規模な生成の伝送時間が減少し、導入者のフレキシビリティが増す。しかし、導入者がノードをシステムに追加する場合、テーブルだけが以前に導入されたノードに配布されているとしても、すべての資源をそのノードに配布しなければならない。

この方式で資源を配布するには、以下のことが必要である。
・CLISTをS/1ノードに送ってから、DSX資源を送る。DSX開始機能を使って、S/1ノードでCLISTを実行する。CLISTは自動的に、新しいEDXポリシーを作成し、最も新しいソフトウェア・ローコードを含むEDXポリシーの内容の全体を新しく作成されたEDXポリシーに複写する。次いで、ノードに送らるべきすべての資源を新しくポリシーに送る。これら資源は、同じ名前古いバージョンの資源に置き換わるが、DSXによって更新されないポリシー上の資源は残しておく。このようにして、新旧資源から新しいソフトウェア・ローコードが構成される。

一部の資源を所定の生成のためにノードに配布する必要があるとしても、これらの資源も、DSXの資源レボジトリのノードに割り当て、それらの資源を現在のSYSGENのポリシー番号をもつソフトウェア・ローコードに関連づけなければならない。これは、一部のDSX資源、たとえばS/1ノードに割り当てられたすべてのEDX資源は、その後のSYSGEN実行で変化するかわからず、それらの資源を複数のソフトウェア・ローコードに割り当てることも可能である。この関連づけは、SYSGENによって新しく作成されない1つまたは複数の資源を含むDSX資源の新しいグループを定義することによって行なう。このDSX資源グループは、資源の新しいセットであるが、必ずしも新しい資源のセットではない。

各ソフトウェア・ローコードは、そのノードでそれに固有なEDXポリシーに含まれる。特定のソフトウェア・ローコード動作を行なうのに必要な実行可能なロード・モジュールは、NRDLに明細されたプログラムとテーブルをユーザのDDN/SNA基盤DSX資源レボジトリに転送する。そのコードは、次いで、DSX伝送プランと、ファイル配布させるのに必要なJCLとを生成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

段階IIIの概要 (第19図)
段階IIIコードは、NRDLに明細されたプログラムとテーブルをユーザのDDN/SNA基盤DSX資源レボジトリに転送する。そのコードは、次いで、DSX伝送プランと、ファイル配布させるのに必要なJCLとを生成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

段階IIIの概要 (第19図)
段階IIIコードは、NRDLに明細されたプログラムとテーブルをユーザのDDN/SNA基盤DSX資源レボジトリに転送する。そのコードは、次いで、DSX伝送プランと、ファイル配布させるのに必要なJCLとを生成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

段階IIIの概要 (第19図)
段階IIIコードは、NRDLに明細されたプログラムとテーブルをユーザのDDN/SNA基盤DSX資源レボジトリに転送する。そのコードは、次いで、DSX伝送プランと、ファイル配布させるのに必要なJCLとを生成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

源は、そのノードがその生成に動作するのに必要な完全な1組のプログラムとテーブルである。DSXは、バック機能にノード及び資源を定義させる。複数のソフトウェア・ロード・セットがあるため、所定のノードが、S/1ノード中のソフトウェア・ロードの運送バックアップを行なうことができる。このため、SYSGEN及び構成管理が、MNCH上のDSX資源レボジトリからのバージョンと修正レベルを自動的に更新または削除しない、SYSGENの以前の実行からS/1ノードに対する資源セット指定の古いバージョンを維持しなければならない。

古くなったソフトウェア・ロードをS/1ノードから削除するにユーザ・コマンドが利用できる。システム管理者がDSX資源レボジトリから古くなったソフトウェア・ロードを削除し保存することも必要である。これは、DSXバック機能を使って実行される。ユーザは自分のアーカイブ方式を用意しなければならない。この項では、PU4ホスト相互間アプリケーションについて説明する。第20図に、DDN/SNAシステムがPU4ホスト相互間アプリケーションに関係するときの概要を示す。DDN/SNAシステムは、2台以上のVTAMデータ・ホストから構成され、各ホストは、それとDDNに接続するS/1 FEPと、ネットワーク制御システム (ネットワーク制御システムとネットワーク制御S/1 FEP)をもつ。各VTAMデータ・ホスト及びS/1 FEPには、1から255の間のサブエリア・アドレスと呼ばれる一時的な割り当てられている。PU4ホスト相互間アプリケーションは、S/1 FEPに接続し、伝送グループ (TG)と呼ばれる論理接続を介してあるVTAMデータ・ホストから別のVTAMデータ・ホストに経路情報ユニット (PU)を送る。

FEP・ホスト間TGは、370チャネル・インターフェースを用いて実施される。S/1 FEP上の各370チャネル接続コードごとに1つのTGだけが定義でき、それは常にTG1として識別される。S/1 FEPは、最高2枚のチャネル接続カードをもつことができる。FEP相互間TGはDDNを介する論理接続を用いて実施される。S/1 FEP上の各DDN接続カードに対して多数のTGが定義できる。各TGは、1から255の間のTF番号によって識別でき、そのネットワーク内の任意の2つのサブエリア間で一時的な接続であればよい。PU4ホスト相互間アプリケーションは、最高8枚のDDN接続カードを扱うことができる。

本明細書で使用するPU4ホスト相互間アプリケーションという用語は、経路制御機能、チャネル・サポート機能、及びネットワーク制御サポート・サービス機能を含む。下記の4つの項で次の事項について説明する。
1. PU4ホスト相互間アプリケーションを構成する主

ードに関連するEDXポリシー名前は、DSX中で、ソフトウェア・ロードを構成するDSX資源グループのグループ名の一部として使用される。すなわち、グループ名にはEDXポリシー名が埋め込まれている。例として、DSX資源名 (ホストでの名)は、S/1ノードでの名前とは異なることがあることに留意されたい。違いは、資源名のVOLUMEフィールドにある。DSX資源グループ名によって指示されるポリシー名は、そのグループ内の資源のポリシー名フィールドと異なる。このとき、そのノードでのその資源の名前は、その資源のホストでのポリシー名ではなく、その資源が含まれる資源グループ名によって指示されるポリシー名を含む。この状況が生じるのは、資源がすでに存在するときであり、新しいSYSGENソフトウェア・ロードの要件を満足させる。すなわち、古い資源が新しいソフトウェア・ロードに含まれる。この場合、ホストでの資源名のポリシー・フィールドは、必ず、それが最初に作成されたソフトウェア・ロードのEDXポリシー名を反映したものとなる。

SYSGEN中の迅速経路
導入者は、SYSGEN中の迅速経路を指定することができる。SYSGENによる小規模な処理が必要な状況が3つある。どの場合にも、段階Iと段階IIの処理の大半を占める段階I入力ファイルとテーブルの作成は必要ではなく、変更しなくても、各タスクを実行する際に大きな遅延が発生するだけである。したがって、迅速経路モードでSYSGENを実行するために、別のJCLファイルをセットアップする。この迅速経路モードでは、時間のかかる段階Iと段階IIの処理を迂回し、SYSGENに代わって必要な機能を実行する特定のユーティリティ・プログラムを実行する。この3つの状況は次の通りである。

1. ホスト名サーバ・テーブルだけを作成し配布する。
2. ユーザ・プロフィールとパスワード・ファイルだけを作成し配布する。
3. テーブル作成を実行せず、プログラムを配布する。
これらの3つの状況のどの場合でも、DDN/SNAシステムのすべてのノードについてSYSGENが以前に完全に実行されており、マスタS/1リスト・データベースが存在し、プログラムだけを配布する場合、プログラムはすでに分散資源ディレクトリ項目と共にDSXに格納されていると仮定する。

DDN/SNA資源の保存は、DSXバージョン3リリース2を用いて実行される。DSXは、ネットワーク中の所定のノードに割り当てられたすべての資源の状況とレコードを維持する。SYSGENは、DSXバック機能を用いて、一組のDSX資源も、SYSGENの段階IIIを完了する各S/1ノードに割り当てる。所定の生成のためにあるS/1ノードに割り当てられた1組の資源

1. PU4ホスト相互間アプリケーションを構成する主

ードに関連するEDXポリシー名前は、DSX中で、ソフトウェア・ロードを構成するDSX資源グループのグループ名の一部として使用される。すなわち、グループ名にはEDXポリシー名が埋め込まれている。例として、DSX資源名 (ホストでの名)は、S/1ノードでの名前とは異なることがあることに留意されたい。違いは、資源名のVOLUMEフィールドにある。DSX資源グループ名によって指示されるポリシー名は、そのグループ内の資源のポリシー名フィールドと異なる。このとき、そのノードでのその資源の名前は、その資源のホストでのポリシー名ではなく、その資源が含まれる資源グループ名によって指示されるポリシー名を含む。この状況が生じるのは、資源がすでに存在するときであり、新しいSYSGENソフトウェア・ロードの要件を満足させる。すなわち、古い資源が新しいソフトウェア・ロードに含まれる。この場合、ホストでの資源名のポリシー・フィールドは、必ず、それが最初に作成されたソフトウェア・ロードのEDXポリシー名を反映したものとなる。

SYSGEN中の迅速経路
導入者は、SYSGEN中の迅速経路を指定することができる。SYSGENによる小規模な処理が必要な状況が3つある。どの場合にも、段階Iと段階IIの処理の大半を占める段階I入力ファイルとテーブルの作成は必要ではなく、変更しなくても、各タスクを実行する際に大きな遅延が発生するだけである。したがって、迅速経路モードでSYSGENを実行するために、別のJCLファイルをセットアップする。この迅速経路モードでは、時間のかかる段階Iと段階IIの処理を迂回し、SYSGENに代わって必要な機能を実行する特定のユーティリティ・プログラムを実行する。この3つの状況は次の通りである。

1. ホスト名サーバ・テーブルだけを作成し配布する。
2. ユーザ・プロフィールとパスワード・ファイルだけを作成し配布する。
3. テーブル作成を実行せず、プログラムを配布する。
これらの3つの状況のどの場合でも、DDN/SNAシステムのすべてのノードについてSYSGENが以前に完全に実行されており、マスタS/1リスト・データベースが存在し、プログラムだけを配布する場合、プログラムはすでに分散資源ディレクトリ項目と共にDSXに格納されていると仮定する。

DDN/SNA資源の保存は、DSXバージョン3リリース2を用いて実行される。DSXは、ネットワーク中の所定のノードに割り当てられたすべての資源の状況とレコードを維持する。SYSGENは、DSXバック機能を用いて、一組のDSX資源も、SYSGENの段階IIIを完了する各S/1ノードに割り当てる。所定の生成のためにあるS/1ノードに割り当てられた1組の資源

1. PU4ホスト相互間アプリケーションを構成する主

ードに関連するEDXポリシー名前は、DSX中で、ソフトウェア・ロードを構成するDSX資源グループのグループ名の一部として使用される。すなわち、グループ名にはEDXポリシー名が埋め込まれている。例として、DSX資源名 (ホストでの名)は、S/1ノードでの名前とは異なることがあることに留意されたい。違いは、資源名のVOLUMEフィールドにある。DSX資源グループ名によって指示されるポリシー名は、そのグループ内の資源のポリシー名フィールドと異なる。このとき、そのノードでのその資源の名前は、その資源のホストでのポリシー名ではなく、その資源が含まれる資源グループ名によって指示されるポリシー名を含む。この状況が生じるのは、資源がすでに存在するときであり、新しいSYSGENソフトウェア・ロードの要件を満足させる。すなわち、古い資源が新しいソフトウェア・ロードに含まれる。この場合、ホストでの資源名のポリシー・フィールドは、必ず、それが最初に作成されたソフトウェア・ロードのEDXポリシー名を反映したものとなる。

SYSGEN中の迅速経路
導入者は、SYSGEN中の迅速経路を指定することができる。SYSGENによる小規模な処理が必要な状況が3つある。どの場合にも、段階Iと段階IIの処理の大半を占める段階I入力ファイルとテーブルの作成は必要ではなく、変更しなくても、各タスクを実行する際に大きな遅延が発生するだけである。したがって、迅速経路モードでSYSGENを実行するために、別のJCLファイルをセットアップする。この迅速経路モードでは、時間のかかる段階Iと段階IIの処理を迂回し、SYSGENに代わって必要な機能を実行する特定のユーティリティ・プログラムを実行する。この3つの状況は次の通りである。

1. PU4ホスト相互間アプリケーションを構成する主

た、ノードSYSGENステートメントPDS、PU4 FEP SYSGENステートメントPDS、及びPU4 PATH SYSGENステートメントPDSからの中継SYSGENマクロ・ステートメントを処理する。段階IIでは、カスタマイズできる、各S/1ノードに必要なすべてのプログラム、EDXプログラムとアプリケーション・プログラムの両方を明細したテーブルがすべて生成される。資源 (EDXロード・モジュール・プログラム・ロード・モジュール及びテーブル)の明細リストが各ノードごとに生成される。これらのリストは、各S/1ごとに1個ずつ、ノード資源配布リスト (NRDLリストまたはNRDL)と呼ばれる。

段階Iから出力されるマスタS/1リスト (最後に添付した表参照)は、導入者が段階I及びIIの特定の執行中に生成したノードだけが含まない作業用S/1リストを作成するのに使用される。これにより、導入者は一時に多数のS/1ノードを起動させることができる。基本例に段階IIにより、ユーザは、同じ段階I出力に対して連続する部分生成を実行する。段階IIの部分生成の1ノードに出てくるS/1ノードであり、これらの1ノードは、後の実行に含まれないと仮定する。ここで、S/1リストを構成するようである。この場合、段階IIの現在または以前の執行時に処理されなかったノードは、後の実行に含まれないと仮定する。「n」個のノードについての段階IIは、複数のアセンブラ・実行が所定の段階IIの執行時に生成されるノードの数に直接関係するため、「n」個のノードについての段階Iより時間がかかる。

段階IIの所定の執行時に生成されるS/1ノード用に作成されるテーブルは、そのトポロジを記述するのに必要な情報をすべて含んでいる。そのトポロジは、PU4及びPU2アプリケーションに関連するすべての制御情報を含めて、他のすべてのS/1ノードがこのS/1ノードと一緒に生成されたかのように段階I入力ファイル中で定義されているネットワーク全体に関するものである。

段階II用のジョブ制御書 (JCL)は、段階IIを別の1組のジョブ・ステップとして自動的に実行するジョブを作成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

段階IIIの概要 (第19図)
段階IIIコードは、NRDLに明細されたプログラムとテーブルをユーザのDDN/SNA基盤DSX資源レボジトリに転送する。そのコードは、次いで、DSX伝送プランと、ファイル配布させるのに必要なJCLとを生成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

段階IIIの概要 (第19図)
段階IIIコードは、NRDLに明細されたプログラムとテーブルをユーザのDDN/SNA基盤DSX資源レボジトリに転送する。そのコードは、次いで、DSX伝送プランと、ファイル配布させるのに必要なJCLとを生成する。JCLは、段階Iが再度よく完了した場合は段階IIIジョブ・ステップが実行されるようになっている。

要機能の概要とそれらの機能が使用される区画境界のレイアウト

2. これらの機能が使用されるバッファ管理、待ち行列管理及び主要待ち行列

3. それらの機能を介するデータの流れ

4. PUIホスト相互間アプリケーション・エラー処理機能

PUIホスト相互間アプリケーションの説明を通じて使用する「インバウンド」及び「アウトバウンド」という言葉は、FEPに属してあることに留意されたい(すなわち、FEP中へ、及びFEP中からという意味である)。用語「TG」は一般に経路制御機能に適用して使用されない。その他の場合は、「チャネル」または「DDN接続」が使用される。用語「FEP・ホスト間TG」は、「チャネルTG」または「チャネル」と同義であり、用語「FEP相互間TG」は「DDNTG」または「DDN接続」と同義である。

機能と区画境界

この項では、ホスト相互間アプリケーションの4つの主要機能について説明する。それらの機能の主要な目的を説明し、どのS/I区画にコードが配置するかを示す。PUIチャネル入力

3つの区画を第21図に示す。左から右にみて、最初の区画は、PU4チャネル入力出力機能を含む。チャネル入力出力機能は、基本チャネル・アクセス方式(BCAM)とインターフェースを取って、1つのPU4チャネルを介して1つのホストと通信する。PU4チャネル入力出力機能とBCAMはあいまって、データ・リンク制御機能を実行し、したがってネットワーク制御プログラム(NCP)3725通信制御装置としてすべてのチャネル・コンダに応答する。BCAMはEDXスーパーバイザ区画の1つに配置する。PU4チャネル入力出力機能は、次のことを行なう。

- ・接触シーケンス、非接触シーケンス、及びエラー・シーケンスを処理し、チャネル動作/非動作状態が変化するまで経路制御機能に知らせる。
- ・ホストからPUIを受け取り、それと最終宛先指定するための経路制御機能に渡す。
- ・経路制御機能からPUIを受け取り、それを最終宛先ホストに送る。

第2のチャネル接続機能がある場合、そのチャネルのチャネル・コマンドを処理する。第1の接続関係と同一の別の区画がある。

DDN入力出力機能

第21図に示す最後の区画は、主にDDN入力出力機能を含む。DDN入力出力機能はDDNアクセス方式(DNAM)とインターフェースを取って、DDN上の送受信PU4 FEPと通信する。DDN入力出力機能とDNAMはあいまって、DDNインターフェースのデータ・リンク制御機能を実行する。DNAMは、EDXスーパーバイ

#GETBUFを出し、バッファが用済みになると、それと他の区画の他のプログラムに渡すため、#SAVE BUF、次いで#FSPUTQを出す。

・第2のプログラムが、PUIバッファにアクセスするため#FSETQ、次いで#RSTRBUFを出す。PUIバッファが用済みになると、他のプログラムにそれと渡すため、プログラムは#SAVEBUF、次いで#SPUTQを出す。

・第3のプログラムが、#FSETQ、次いで#RSTRBUFを出し、PUIバッファが用済みになると、PUIバッファを解放して自由ブールに戻すため、#FREEBUFを出す。

PUIバッファを渡すのに使用されるすべての待ち行列は、同じ待ち行列クラスを使用し、先入れ先出し待ち行列である。現在、第21図に示すように、4つの主な待ち行列のタイプが各区画内の機能を接続するために定義されている。特定の機能内で使用されるよう定義された他の待ち行列(たとえば、PU4チャネル入力出力機能の中間待ち行列及び保守待ち行列と経路制御機能のTG作業待ち行列)については、本明細書では説明しない。この4つの主な待ち行列のタイプは、論理的には経路制御機能の一部であるが、物理的にはどの区画にあっていてもよい。

PU4受信待ち行列

1つのPU4受信待ち行列がある。経路制御機能は、すべてのFEP・ホスト間TG及びFEP相互間TGを介して受け取ったすべてのPUIをこの待ち行列に追加する。経路制御機能は、一時的に1つのPUIを待ち行列から外し、経路指定情報に基づいて、それらを他の3つの待ち行列に入れる。

PU4チャネル送受信待ち行列

各チャネル接続カードごとに1つのPU4チャネル送受信待ち行列があり最高2枚のカードがある。各送受信待ち行列は、4つのSNA送受信優先順位のそれぞれに1つずつ、合計4つの物理的待ち行列を含む。経路制御機能は、370チャネル接続カードを介して、ローカル接続ホストに向かうべきすべてのPUIを関連する送受信待ち行列に追加する。要求に応じて、経路制御機能は、送受信待ち行列からPUIを外し、PU4チャネル入力出力機能によってそれとホストに送る。チャネル接続カードとそれと送受信待ち行列は、唯一つのFEP・ホスト間TGにサブスクリプする。

PU4 DDN送受信待ち行列

各DDN接続関係待ち行列ごとに1つのPU4 DDN送受信待ち行列がある。各送受信待ち行列は、4つのSNA送受信優先順位にそれぞれ1つずつ、合計4つの物理的待ち行列を含む。経路制御機能は、送受信待ち行列のPUIを、DDN接続カードを介して関連する送受信待ち行列に追加する。要求に応じて、経路制御機能は、送受信待ち行列からPUIを外し、DDN入力出力機能

によってDDNを介してそれと送る。DDN接続カードとそれと送受信待ち行列は、複数のFEP相互間TGにサブスクリプする。DNAMは、DDN接続が確立されたとき、FEP相互間TGを接続カードと関連づける。

ERマネージャ処理待ち行列

経路制御機能は、このPU4 FEPに属するすべてのPUIをERマネージャ処理待ち行列に通知する。経路制御機能はそれと処理し、ERの優先性を維持するため必要に応じて追加PUIを作成する。

データの流れ

第22図は、PUSホスト相互間アプリケーション中の全体的なデータの流れを示す。図面の矢印の下の番号は、以下に記載のステップを示す。

1. PUIネットワーク中を流れる前に、TGは動作状態になっていないなければならない。そうなるのは、FEP・ホスト間TG上で接触シーケンスを完了したとき、及びFEP相互間TG上でTCPオープン完了したときである。

2. 経路制御マクロを呼び出すことにより、PU4チャネル入力出力機能及びDDN入力出力機能は経路制御機能に、FEP・ホスト間TG及びFEP相互間TGが動作可能なことを知らせる。

3. チャネル入力出力区画またはDDN入力出力区画中の経路制御機能が、ER動作PUI作成要求で、TG制御ブロック(TGB)をERマネージャ処理待ち行列に入れる。このPUIは、動作可能なTGの他端にある。ノード、ホストまたはPU4 FEPを宛先とする。

4. 経路制御ERマネージャはPUIを待ち行列から外す。ERマネージャは、このTGを用いて、すべてのERの状態のいかなる変化も反映するように、経路制御テーブルを更新する。ERマネージャは、次いで必要ならば追加のPUIを作成して、PUIをPR4受信待ち行列に入れることにより、再接続ノードに転送する。

5. TGが動作可能になると、PUIは流れ始めることができる。PUIはローカル・ホストまたは遠隔PU4 FEPから受け取ることができる。ローカル・ホストからの場合、PU4チャネル入力出力機能がBCAMを使ってPUIを受け取る。PUIが遠隔PU4 FEPからの場合、DDN入力出力機能がDNAMを使って、PUIを受け取る。

6. 受信可能である。PU4チャネル出力機能またはDDN入力出力機能が、経路制御機能にPUIを送る。

7. チャネル入力出力区画またはDDN入力出力区画中の経路制御機能が、PUIの妥当性検査を行ない、それをPU4受信待ち行列に入れる。

8. 経路制御機能が、PU4受信待ち行列からPUIを外し、PUIの宛先サブエリア・フィールド(DSA F)と明示経路番号(ERN)に基づいて、適切な送受信待ち行列または処理待ち行列に経路指定する。PUIが

なるTGも特定できる場合、プログラムは低下モードに入る(すなわち、TGが永久に非活動状態になる)。構成エラーがプログラム・バグによって生じた場合、またはその原因となるTGを特定できない場合(すなわち、エラーが本格的であり、したがって通常は初期設定中に検出される場合)、PU4プログラムは#ABENDを発生。大規模な構成エラーでは、#ABENDが出る。出た#ABENDが出ないユーザ・パラメータ・エラーの例は、S/1 FEPの無効DDNネットワーク・アドレスである。SYSGENは、このパラメータの完全な妥当性検査を行なうことができない。

端末・ホスト間機能及びネットワーク制御機能
端末・ホスト間機能には、資源マネージャ、システム・ワイド・オペレータ機能(SWOF)、SNAバス・スループ、高レベル・インターフェース(HLI)、アプリケーション・プログラム・インターフェース(AP

1) ログオン、安全保護/監査、SNAデータ・リ

20 DLC AMOD、コンソール・サービス・インター

ネットワーク制御機能には、チャネルDLC、SNAバ

ネットワーク制御機能には、チャネルDLC、SNAバ

これら機能は、SNA製品とあわせてFEP、R

FEP及びRAFIにより、IBM SNA標準製品は、

1通信集積装置を使用する。これによって、3270な

ネットワーク管理のため、FEP/RAFIは、標準ED

50 X製品、すなわち各FEP及びRAFI中の通信マネー

限に即える。しかし、仮想経路割合せ機能は、これら

これらの一時エラーは、TGで発生する。その結果、常

にTGが非活動状態にされ、関連するチャネルまたは接

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

ネットワーク・オペレータは、スローダウンに入ったり

のうちのどちらか該当するものを含む。戻りコードが適

断続的なハードウェア・エラー

断続的なハードウェア・エラーは、本明細書では、直ち

に再試行でき、即時再試行で成功する機会のあるエラー

という。成功する場合、断続的なハードウェア・エラー

は、FEPの内部または外部にある他のいかなる機能に

も影響を及ぼさない。PU4ホスト相互間アプリケーション

は、チャネルを介してFEP・ホスト間TG用のB

CAMインターフェースから断続的なハードウェア・エ

ラーを受け取る。直ちに最高「n」回まで再試行

された断続的なエラーは、直ちに最高「n」回まで再試行

される。ただし、「n」回はプログラマが決定する等化値

である。「n」回の再試行後も成功しなかった場合、P

U4チャネル出力機能は、TGの状態を動作不能に変

え、チャネルをクローズし、障害があることをネットワ

ーク・オペレータに知らせる警報を出して、その断続エ

ラーを(後述の)永続エラーとして処理する。

永続ハードウェア・エラー

永続ハードウェア・エラーは、入出力動作中に発生し、

再試行したが成功せず、または再試行できないエラーで

ある。PU4ホスト相互間アプリケーションは、EDX

検取り/印刷ステートメントまたはFEP・ホスト間TG

のBCAMインターフェースにある。これらの機能は本シ

ステムにとって重要ではないので、プログラムは問題を検

出すると警報を出して、停止する。BCAMからの永続

エラーは一時エラーとして処理される(後述)。このた

このサブエリア向けである場合、経路制御機能はそれ

ERマネージャ処理待ち行列にその最終列先に向けて経

路指定するためにどのアウトバウンドTGも使用す

かを判定するため、DSAFとERNを使って、経路指

定テーブルへのインデックスを得る。

9. PU4チャネル出力機能またはDDN出力機能

がTGを介してPIUを送る準備ができたとき、その機

能は、適切な送信待ち行列からPIUを外し出力機

能に渡すため、その区画内の経路制御機能と呼び出す。

何も利用できない場合、経路制御機能は、PIUが利用

できるまで待つ。

10. 次いでPU4チャネル出力機能またはDDN入

出力機能は、BCAMまたはDNAMを使ってPIUを

隣接ノードに送り、変更の入出力を実行する。PU4チ

ャネル出力機能の場合、十分なPIUがホストに送る

準備ができるまで、中間待ち行列(図示せず)に実装に

PIUを記憶する。このため、ホストに対する到達みの

数が減少する。

11. 重要なエラーまたは制御不能な非活動化要求があ

るために、TGが動作不能になることがある。後者の場

合は、FEP・ホスト間TG上での通信用シーケンスの完

了、及びFEP相互間TG上でのTCPクローズの完了

時に起こる。

12. PU4チャネル出力機能及びDDN出力機能

が、経路制御機能に、それぞれFEP・ホスト間TG及

びFEP相互間TGが動作不能になったことを知らせ

る。

13. チャネル出力区画またはDDN出力区画中の

経路制御機能は、ER非動作PIU作成要求で、TCB

をERマネージャ処理待ち行列に入れる。このPIU

は、非動作TGの影響を受けるすべての隣接ノード、ホ

スト、またはPU4 FEPを宛先とする。

エラー処理

PU4ホスト相互間アプリケーション・エラー処理概念

は、DDN/SNAシステム全体のエラー処理概念に基

づいている。検出されるエラーには次の5つの範疇があ

る。

プログラム(ソフトウェア)エラー

プログラムが「発生不能」状態を検出すると、システム

異常終了サービス・ルーチン(#ABEND)が呼び出

される。このサービス・ルーチンに渡される異常終了コ

ードの最初の(一部左側の)バイトは、システム異常終

了サービス・ルーチンと呼び出す機能構成要素に割り当

てられたEBCDIC文字である。第2バイトは、機能

構成要素のサブファンクションに割り当てられた10進

数である。第3バイトは、システム異常終了サービス・

ルーチンの特定の呼び出しを識別する。この第3バイト

は、システム異常終了サービス・ルーチンの呼び出し

に固有である。最後のバイトは、ゼロまたは戻りコード

・「RM」を介して以下に示す機能を提供する。
・S/1ハードウェア及びEDXソフトウェア中で検出された問題は、警報プロセッサによってSNA警報メッセージとしてネットワーク制御ホストに非同期で報告される。

・ネットワーク通信制御機能 (NCCF) の端末オペレータは、S/1のホスト・オペレータ機能 (HOF) とのホスト・コマンド機能 (HCF) セッションを獲得できる。
・各FEF及びRAF上のRMのリレー機能は、ネットワーク制御ホスト・プログラム「DSX」からファイルを受け取ることができる。

・標準EDX、SNA製品は、SDLCインターフェースの代わりにTCP/IPインターフェースを使って、DDN媒体を介してこれらのSNA機能を転送する機能を実現するように修正されている。

FEF/NCF及びRAF内のすべてのSNAサポートは、SNAPSソフトウェア (SNAP2、SNAP-5、SNAP-LINK、SNAP-THRU) によってもたらされる。このコードは、S/1の68000コプロセッサ・ハードウェアに移植している。この移植は、特定のインターフェース (AMOD) を実装することからなる。

VTAMは、FEFをチャネル接続3274と見なす。したがって、SNAP-2はチャネルPU機能を提供する。RAFでは、SNAP-5が、RAFに接続された下流PU2装置に主要PU5 SNAサポート (SSCP) を提供する。SNAP-LINKは、関連するSDLC HMODと共に、下流SNA装置と通信するためのDLCL層を提供する。SNAP THRU製品は、RAF論理ユニットにVTAMホスト上のアプリケーションとSNAセッションをもたせるバス・スルー機能を提供する。

RAFに接続された遠隔SNA3270端末ユーザがVTAMホストを選択してそれにアクセスし、ホスト・アプリケーションとのSNAセッションを確立できるような。端末・ホスト間機能を設けた。LOGONプログラムは、SNAP-5に対するHLIインターフェースとあいまって、ユーザにメニュー主導サービスを提供する。これらのサービスには、安全保護/監査プログラムによるログオン及びパスワード許可と、ユーザによるホスト・システムとアプリケーションの選択が含まれる。ログオンは、選択されたホストFEFへのTCP/IPを介する接続を確立する。ホストからの「確立」が成功すると、セッションの制御がバス・スルー・モジュールに移る。バス・スルー・モジュールはSNAP THR UETCP/IPの間のインターフェースを提供する。SNAPS製品のすべてのメッセージは、標準SNA P1Uメッセージに変換され、DDNネットワークを介してFEF及びホスト・アプリケーションに移送される。

る。「確立解除」を受け取ると、LOGONプログラムに制御が戻り、TCP/IP接続が途絶え、ユーザ端末に再び登陸時メニューが現われる。

端末・ホスト間機能は、ホストによって開始されるセッションを実現して、ホストとRAF監視制御ジョブ入力 (ARJE) 機能の間のSNAセッション、及びSNA A/RM機能を介するネットワーク制御を確立する。これらの機能は、SNAPSのバス・スルー機能によって提供される。遠隔ジョブ入力機能は、標準EDX、ARJEプログラム、SNAバージョン2、及びSNA SDLCインターフェースの代用となるSDLCモジュールによって提供される。

FEFまたはRAF上のネットワーク制御要素は、NCHに対する警報メッセージを生成することができる。これらのメッセージは、標準NMVTまたはRECFMS形式であり、NETVIEWによる処理と互換性がある。FEF及びRAFは、すべてのソフトウェア・モジュール、SNAPSソフトウェア中、及び3274などの下流SNA装置からエラーが検出されること、警報を発生する。下流SNA警報メッセージは、SNAP-5により、コンソール・サービス・インターフェースPM ODとコンソール・サービス・プログラムを介して、警報処理プログラムに直接送られ、警報処理プログラム

は、TCP/IPとインターフェースを取り、警報メッセージをNCFホストに移送する。他のすべてのソフトウェア・メッセージは、SWOP/SWOP (システム・ワイド・オペレータ・プログラム) の共通機能を使って、これらのメッセージを処理のためのSWOPに送る。SWOPは、警報を標準NMVTに書き出し、メッセージを共通ログ・ファイルに記録し、書き込まれたNMVTを警報プロセッサに渡す。警報プロセッサは、TCP/IPを介して、NCFホストに接続されたNCFの警報プロセッサに接続される。FEFまたはRAFが1次NCFホストと接続できない場合、別のNCFホストに対して試行を行なう。接続が不可能な場合、FEFまたはRAFは後でNCHに送るため、警報メッセージをディスプレイ上の待ち行列化に入れる。

各FEF、NCF及びRAF上の資源マネージャは、FEFまたはRAF環境の重要でないすべての要素及びサプシステムのリソースを同期させ、オペレータがSWOPインターフェースを介してサブシステムを再開できるようにする。資源マネージャによって実行される機能は次の通りである。
・構成ファイルを読み取り解釈する。
・構成ファイルで指定されたように、コプロセッサ・プログラム及びS/1プログラムをロードする。
・コプロセッサ・サービス/プログラムとS/1プログラムの間の接続及び経路指定を行なう。
・コプロセッサSNAPSプログラムから報告されたエラーを処理し、SWOP及び警報プロセッサに警報メッセージを送る。

・構成ファイルで指定されたように、コプロセッサ・プログラム及びS/1プログラムをロードする。
・コプロセッサ・サービス/プログラムとS/1プログラムの間の接続及び経路指定を行なう。
・コプロセッサSNAPSプログラムから報告されたエラーを処理し、SWOP及び警報プロセッサに警報メッセージを送る。

セージを送る。
・管理されるすべての構成要素/サブシステムの現在の状況を維持する。
・コプロセッサの記憶ダンプを要求する。
・オペレータの要求に応じてサブシステムを再ロードする。

DDNアクセス方式サポート
DNAMは、EDL中で定義され、EDXオペレーティング・システム内で実施される1組の総称命令及び関連するデータ構造 (DNAM API) を提供する。その組は、TCP、ユーザ・データプログラム・プロトコル (UDP)、IP及びX.25を対象とするMIL-STD文書で定義される基本サービスを提供する。基本サービスの拡張は、追加のEDL命令と総称命令に関するキーワード・パラメータを使って行なわれる。

具体的には、バイト本位のTCP接続を確切るメッセージ境界を維持するためにレコード・モード拡張が追加される。また、データを受け取るのに必要な総称量を減らし、接続を管理するのに必要なアプリケーションの複雑性を低下させるために、同じ特徴をもつ接続をグループとしてまとめることができる。この特徴はグループ拡張として追加された。この拡張グループ拡張により、DNAM APIとグループ内の接続の間のデータの流れも容易になる。データを受信する場合、アプリケーションは、グループ内のすべての接続に対して単一の受信命令を出し、各オープン接続ごとにアプリケーションがバッファ空間を事前に割り振る必要性を抑制することができる。データを送信する場合、送信命令の完了は、その完了がグループ全体の流れ状態に基づくのか、それとも個々の接続の流れ状態に基づくのかによって影響を受ける。追加された最後の拡張機能により、アプリケーション・プログラムは、DNAM APIが完了したとき、非同期通知または同期通知を得ることができる。

DNAMは、機能上次の要素から構成される。
・システム再開後にDNAMを初期設定するためのDNAM初期設定タスク

・アプリケーションが出したEDL命令を実行するためDNAM APIルーチン及び関連するタスク構造
・状況と統計情報を提供し、DNAM内のデータを追跡するコマンドを処理し、DNAMの動作を制御するため、システム・オペレータとのインターフェースを取るDNAM管理タスク構造

・68000接続機構からの記憶ダンプを書式化するためのDNAMユーティリティ・プログラム。このユーティリティは、以前にディスク・データ・セットに出力された状況、追跡、エラー及び統計情報の書き換えと印刷も行なう。

DNAM API
DNAM API中では、EDLを用いて、1組の総称命令 (OPEN、CLOSE、SEND、RECEIVE)

E、STATUS、及びHOSTNAM) 及び関連するデータ構造 (CONDとBUFD) を定義した。これらのEDL命令及びデータ構造は、S/1アプリケーション・プログラムに、複数のプロトコル層のうちの1つを使って、DDNを介して外部ホスト上の別のアプリケーションと通信する方法を提供する。特定のプロトコル層でDDNにアクセスするには、総称命令と適切な接続部を組み合わせる。

DNAM APIで認められる接続部は、TCP、AD M及びDDRである。DDRは、S/1アプリケーション・プログラムが、DDN直接サービスを使ってDDN上でIPデータグラムを送受信できるようにする。AD Mは、DNAM管理タスクが、68000接続マイクロコードを制御し、かつ統計及び追跡情報については接続セッション・プログラムがTCPサービスを使ってDDN上で通信できるようにする。TCPは、S/1アプリケーション・プログラムがTCPサービスを使ってDDNで通信できるようにする。TCP総称命令及びデータ構造には次のものがある。

・TCP OPEN-TCP接続をオープンする。
・TCP SEND-TCP接続を介してデータを送る。
・TCP RECEIVE-TCP接続を介してデータを受け取る。

・TCP CLOSE-TCP接続をクローズする。

・TCP STATUS-TCP接続の状況

・TCP HOSTNAM-TCPホスト名をインターネット・アドレスに変換する。

・TCP COND-TCP接続記述子

・TCP BUFD-TCPがバッチ・記述子の送信値を行なう。

DDNを介して外部ホスト上のアプリケーションと通信するには、ローカル・アプリケーションは、まずOPEN命令を出し、DDNに対する通信接続を確立しなければならぬ。OPEN命令中の情報から、アプリケーションは、特定のプロトコル層でDDNへのアクセスを獲得する。DNAMが外部アプリケーションとの接続を確立した後、DNAM EDL命令ルーチンは、ローカル・アプリケーションが全2重拡張接続上でデータを送受信できるようにするサービスを提供する。最後に、DNAM EDL命令ルーチンは、アプリケーションがCLOSE命令を実行したとき、順序通り接続を打ち切る。

DNAM EDL命令ルーチンは、同期または非同期制御をアプリケーションに属す。アプリケーションは、DNAM EDL命令で、どちらを長とするが望ましいかを指定する。

第26図に、DNAM APIを介してアプリケーション・プログラムからの同期命令を処理するのに必要なステップを示す。図面の数字は、以下に記載のステップを示す。

1. アプリケーション・プログラムが、同期処理を指定してDNAM API EDL命令を実行する。

2. DNAM命令ルーチンが、命令のパラメータの妥当性検査を行い、アプリケーションに代わって任意の資源を割り振り、適切な要求を接続機に転送し、接続機から回答を受け取るまで待つ。

3. ネットワークから回答を受け取ると、接続機は以前の要求に応答して回答をDNAMインバンド・サービス・タスクに転送する。

4. 制御ブロック構造を更新して応答の処理を済ませたので、DNAMインバンド・サービス・タスクは、要求の結果をDNAM命令ルーチンに通知する。

5. 接続カードが当該の要求をすべて満足よく実行した場合、または接続カードが終了エラーに出た場合、制御が結果を配する戻りコードと共にアプリケーションに戻される。他の要求が必要な場合、ステップ2ないし4を繰り返す。

第27図に、DNAM APIを介してアプリケーション・プログラムから非同期命令を処理するのに必要なステップを示す。図面の数字は、以下に記載のステップを示す。

1. アプリケーション・プログラムが、同期処理を指定してDNAM API EDL命令を実行する。

2. DNAM命令ルーチンが、命令のパラメータの妥当性検査を行い、ユーザ・アプリケーションに代わって資源を割り振り、適切な要求を接続機に転送する。

3. DNAM命令ルーチンが接続カードから回答を受け取るまで待つ代わりに、接続カードに要求が満足よく転送された直後に、ユーザ・アプリケーションに制御が戻される。アプリケーションは、このとき同じDNAM EDL命令を2回目に出したくなくまで処理を続けることができない。2回目に命令を出すときは、アプリケーションは最初のDNAM EDL命令の結果を待たなければならない。

4. 接続カードは、ネットワークから回答を受け取るのと、以明の要求に回答してDNAMインバンド・サービス・タスクに回答を転送する。

5. 制御ブロック構造を更新して応答の処理を済ませたので、DNAMインバンド・サービス・タスクは、DNAM非同期サービス・タスクに、ユーザ・アプリケーションの代わりに処理を完了するように通知する。

6. 他の要求が必要な場合、当該の要求が接続機に転送され、DNAM非同期サービス・タスクは、DNAMインバンド・サービス・タスクからの次の要求を待つ。

7. 当該のすべての要求が接続カードによって首尾よく実行された場合、または終了エラーに出た場合、制御が結果を配する戻りコードと共にアプリケーションに戻される。

DNAM管理タスク

DNAM管理タスク・ソフトウェアは、3つのDDNAM関連機能を提供する。第1に、システム・オペレータは、すべての接続の表示により多くの情報を含む単一に指定された接続表示など要求のレベルに関する、接続、接続グループ、及びDDNAM接続機の状態を詳しく表示できる。DNAM接続表示は、接続機によって提供されるプロトコル層に関連する制御パラメータ及び発生した統計を示す。第2に、ユーザは、指定した接続、グループ及び接続機上の活動を終了できる。第3に、ユーザは、S/1及び接続機上の様々なプロトコル層でメッセージの追跡を抽出できる。第28図及び第28B図に、S/1 DNAM管理ソフトウェアの構成要素を示す。図の各ボックスは、1つのタスクを表す。各タスクは、ハードウェアまたはソフトウェア・エラーに出

た場合、または接続カードが終了エラーに出た場合、制御が結果を配する戻りコードと共にアプリケーションに戻される。他の要求が必要な場合、ステップ2ないし4を繰り返す。

第29図に、DNAM APIを介してアプリケーション・プログラムから非同期命令を処理するのに必要なステップを示す。図面の数字は、以下に記載のステップを示す。

1. アプリケーション・プログラムが、同期処理を指定してDNAM API EDL命令を実行する。

2. DNAM命令ルーチンが、命令のパラメータの妥当性検査を行い、ユーザ・アプリケーションに代わって資源を割り振り、適切な要求を接続機に転送する。

3. DNAM命令ルーチンが接続カードから回答を受け取るまで待つ代わりに、接続カードに要求が満足よく転送された直後に、ユーザ・アプリケーションに制御が戻される。アプリケーションは、このとき同じDNAM EDL命令を2回目に出したくなくまで処理を続けることができない。2回目に命令を出すときは、アプリケーションは最初のDNAM EDL命令の結果を待たなければならない。

4. 接続カードは、ネットワークから回答を受け取るのと、以明の要求に回答してDNAMインバンド・サービス・タスクに回答を転送する。

5. 制御ブロック構造を更新して応答の処理を済ませたので、DNAMインバンド・サービス・タスクは、DNAM非同期サービス・タスクに、ユーザ・アプリケーションの代わりに処理を完了するように通知する。

6. 他の要求が必要な場合、当該の要求が接続機に転送され、DNAM非同期サービス・タスクは、DNAMインバンド・サービス・タスクからの次の要求を待つ。

7. 当該のすべての要求が接続カードによって首尾よく実行された場合、または終了エラーに出た場合、制御が結果を配する戻りコードと共にアプリケーションに戻される。

DNAM管理タスク

アプリケーション・ソフトウェアを回復するには、68000接続機でエラーが検出されたときDNAMエラー回復を示す。接続機または接続機とS/1の間でハードウェア・エラーが発生すると、DNAMと接続機上のアプリケーション・マイクロコードとの間の通信が途絶える。アプリケーション・マイクロコードのソフトウェア中にエラー（バス・エラーやゼロによる除算など）があると、ROSマイクロコードが接続機を終了させることがある。どちらの場合も、68000接続機ハードウェアは、68000接続機のハードウェアまたはマイクロコード中のエラー状態を詳細に記載したエラー情報をDNAMに展す。DNAMエラー・タスクは、ハードウェアまたはソフトウェア・エラーに出た場合、または接続機上の他の通信接続は、ユーザ・アプリケーションにエラーが知らされず、正常に継続する。

しかし、接続機マイクロコードを再ロードして接続機を再初期設定することがエラー回復に必要な場合、DNAMは接続機上のすべての通信接続を打ち切り、適切なエラー・コードがユーザ・アプリケーションに展される。さらに、ある種のマイクロコード・エラーでは、DNAMエラー・タスクは、接続機にマイクロコードを再ロードするように試みる前に、接続機の状態と接続機制御装置の事後分析ダンプをS/1データセットに転送するよう試みる。

回復期間中、接続機はホスト構成から一時的に外される（すなわち、接続機はオフラインになる）。導入システムは動作を続けて、低下モードで実行する。DNAMは、回復期間中その接続機のDDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、遠隔ホストからの要求を拒絶する。DNAMはまた、回復期間中DDN物理または論理インターネット・アドレスを参照して通信接続を確立するようにとの、ローカル・ホストからの要求を拒絶する。回復動作が成功した場合、DNAMは、接続機の復帰を反映するように構成を更新する。その後、導入システムは、正常な動作に戻る。

回復動作が成功せず、かつ接続機が接続中の最後のものでは無い場合、導入システムは低下モードで動作し続ける。DNAMは、故障した接続機のDDN論理インターネット・アドレスを別の物理接続機に移す。DNAMは、DDN論理アドレスを用いて遠隔ホストからの通信接続を確立する試みを受け入れるが、DDN物理アドレスを用いる試みは否認する。

しかし、それが構成の最後の接続機である場合、AB

ENDサービス・ルーチンが呼び出されて、システムを自動的に再IPLする。

S/1のプログラム（ソフトウェア）エラープログラムがプログラム監視エラー（発生不能状況）を検出すると、適切なエラー回復動作として、ABENDサービス・ルーチンを呼び出して、エラーを記録し、バグを修復できるようにS/1ハードディスクに必要なデータを適時に複製し、S/1の再IPLを開始させる。

構成及び入力パラメータ・エラー

DNAMはDNAM初期設定中に見つかった構成及び入力パラメータ・エラーを識別する。適切な警報を発生させる。これらは致命的なシステム・エラーであるので、DNAMはABENDサービス・ルーチンを呼び出して、S/1を自動的に再IPLし、再IPLを2回試みた後、構成ポリシーを階層から自動的に除去させる。以上、FEP、RAF及びNCFが、S/1プロセッサ中で実行されたものとして表示される。IBM S/1 11規格書（IBM Series/1 System Summary）、GA34-0036-5、1979年、に記載されている。しかし、他の形式のプロセッサ、たとえば、IBMパーソナル・システム/2（RS/2）プロセッサも同様に適用できる。

F. 発明の効果

本発明により、DDNのようなネットワーク交換ネットワークを介してSNA導入システム間で通信できるようにするためのホスト・コンピュータからのネットワーク相互操作性が提供される。また、組合制御装置や関連端末と遠隔製品の接続も可能になり、さらにパーソナル・コンピュータを直接接続できるようにする。SNA端末・SNAホスト間機能が提供される。

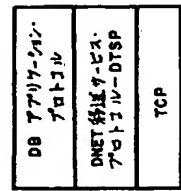
表(DDN/SNAシステム要素)

システム要素	説明
ホスト・ノード	MSまたはW及びVに接続するシステム/300アーキテクチャのマシン。一部のホスト・ノードはMSである。MSはMSで稼働しななければならない。すべてのホスト・ノードはチャネル接続されたFEPまたはNCFを少なくとも1つももたなければならない。MSはチャネル接続されたNCFノードを1つしかもたない。
S/1ノード	S/1ノードはNCF、FEPまたはRAFとして稼働する。
S/1ノード資源	これらの資源は、S/1ノードにあるソフトウェア構成及びソフトウェア構成である。複製の下記3274を参照すること。複製は複製元のホストと印刷装置を含むことができる。これらの複製及びそれを動作させるのに必要なソフトウェアとハードウェアの全体が、そのNCFに関連するS/1ノード資源である。

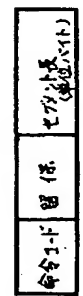
システム要素	説明
ネットワーク・プロセッサ	また、あるPP構成は、ホスト相互間アプリケーション・ソフトウェアをもつ、別のPP構成は、ホスト間アプリケーション・ソフトウェアのインストールを2ない3台もつ、アプリケーション・ソフトウェアを動作させるのに必要なソフトウェアを動作させるのに必要なソフトウェアとPPに接続するS/Iポート接続である。
ネットワーク・プロセッサ	ネットワーク・プロセッサとは、DNを機能的に通信経路に必要なDNアドレッシングを、DN/SNAノードとその通信のシステム・サービス制御点(SSP) P/LUとの間の通信を可能にする機能の全体である。

- 【図面の簡単な説明】
- 第1図は、システム・プロトコルを示す図である。
- 第2図は、従来技術による国防データ・ネットワークのアーキテクチャ図である。
- 第3図は、MVS/DDNシステム構成図である。
- 第4図は、MVS/DDN ACP構成を示す図である。
- 第5図は、クライアントとサーバの間のACPを用いるインターネット通信を示す図である。
- 第6図は、プロトコルのDNET-DNET通信量を示す図である。
- 第7図は、ヘッダ形式を示す図である。
- 第8図は、構成図である。
- 第9図は、トラザクシオン・遅延、資源利用及びメモリ使用を示す図である。
- 第10図は、従来のS/I1構成を示す図である。
- 第11図は、ホストFEPのS/I1構成を示す図である。
- 第12図は、DDN/SNA構成を示す図である。
- 第13図は、DDNを介するSNAデータ・トラフィックの流れを示す図である。

【第6図】

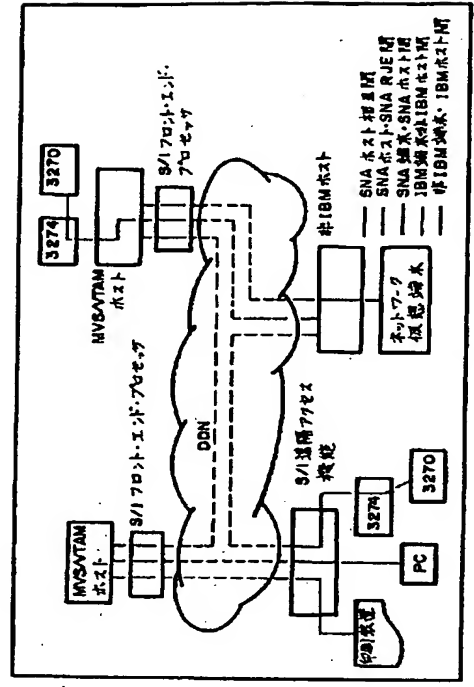


【第7図】



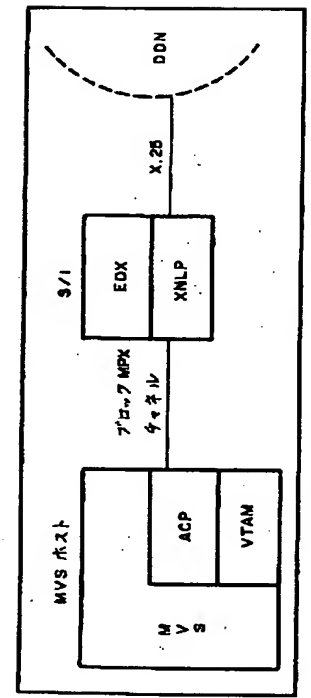
- 第14図は、PU2 2FEP構成要素とRAP構成要素を示す図である。
- 第15図は、PU4のFEP構成要素を示す図である。
- 第16図は、DDN/SNAシステムSYSGENの概要を示す図である。
- 第17図は、段階Iの処理の概要を示す図である。
- 第18図は、段階IIの処理の概要を示す図である。
- 第19図は、段階IIIの処理の概要を示す図である。
- 第20図は、DDN/SNAホスト相互間システムの概要を示す図である。
- 第21図は、PU4ホスト相互間アプリケーションの概要を示す図である。
- 第22図は、PU4ホスト相互間アプリケーションのデータの流れを示す図である。
- 第23図は、DDN/SNAフロント・エンド・プロセッサを示す図である。
- 第24図は、DDN/SNA NCF FETを示す図である。
- 第25図は、DDN/SNA遠隔アクセス・ファシリテイトを示す図である。
- 第26図は、DNAM同期EDL命令フローを示す図である。
- 第27図は、DNAM非同期EDL命令フローを示す図である。
- 第28図は、DNAM管理機能タスクを示す図である。
- 第29図は、S/I1のFEP機能の概要を示す図である。
- 第30図は、S/I1フロント・エンド・プロセッサを示す図である。
- 第31図は、S/I1遠隔アクセス・ファシリテイトである。
- 第32図は、ネットワーク制御フロント・エンド・プロセッサを示す図である。

【第1図】



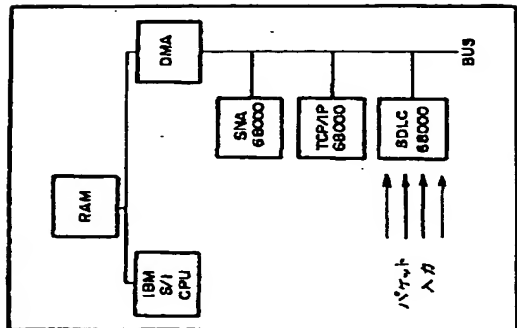
システム・プロトコル研究

【第3図】



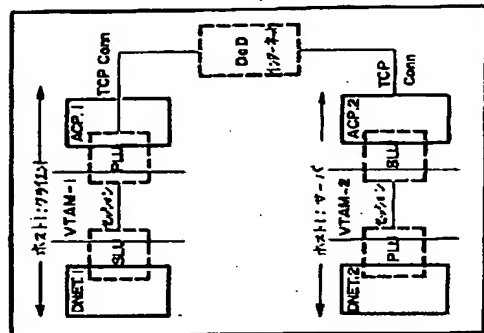
MVS/DDN システム構成図

【第10図】



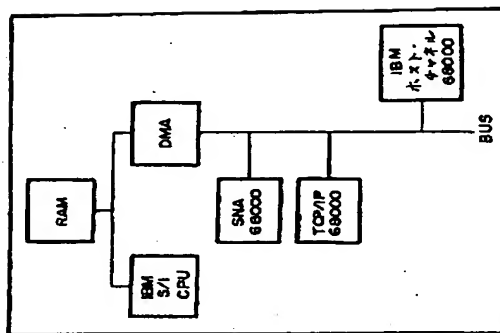
端末S/Iの構成

【第5図】



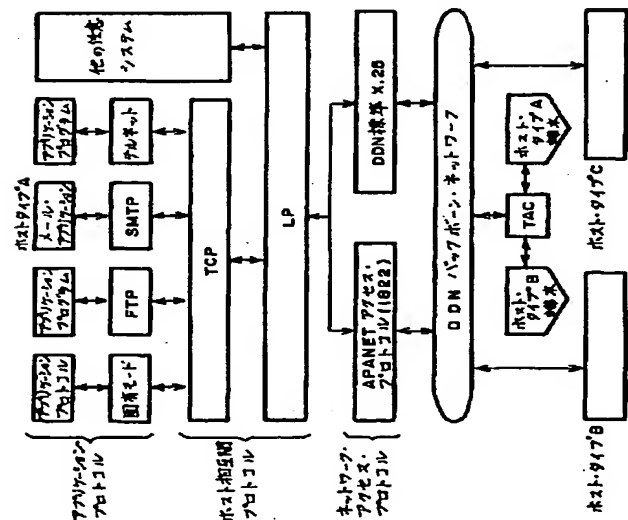
ACPと利用クライアントサーバの間の
インターネット通信

【第11図】



ホストFEP S/Iの構成

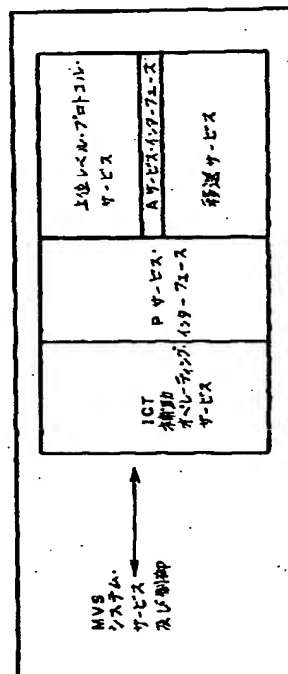
【第2図】



ホストと端末の相互操作性

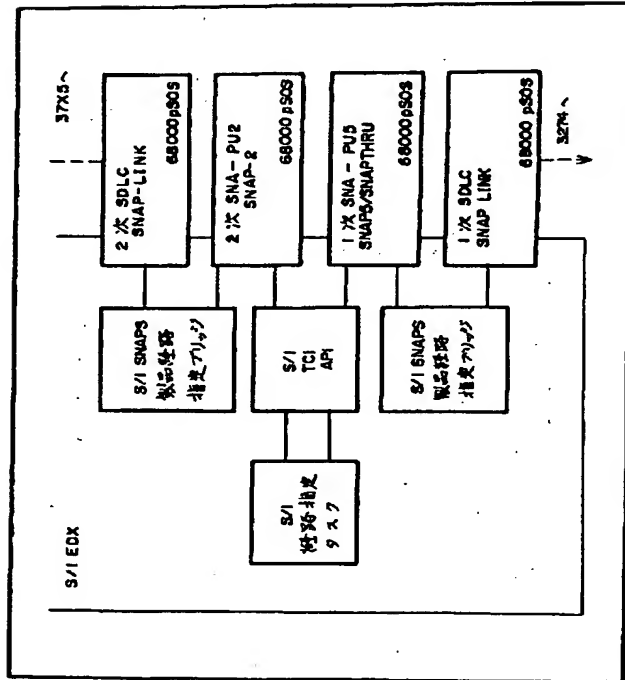
DDNプロトコル・アーキテクチャ

【第4図】

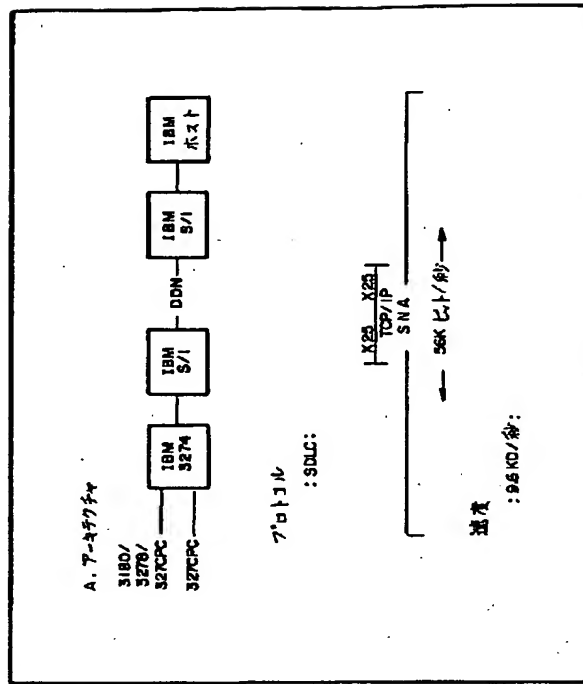


MVS/DON ACP 構造

【第8図】

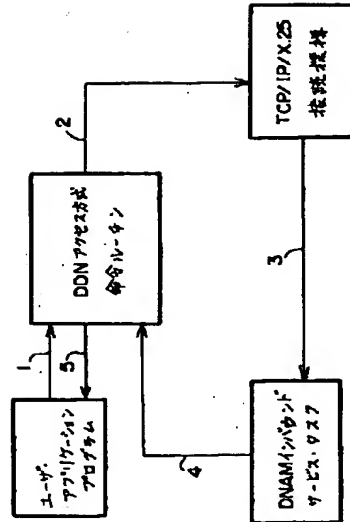


【第9図】

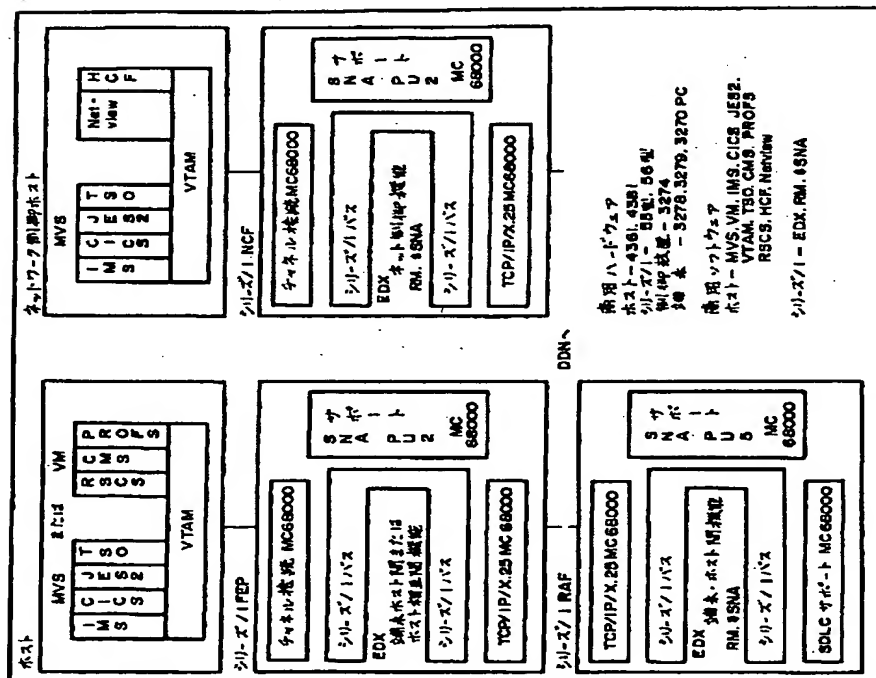


トランザクション連送資源利用及びマップ使用

【第26図】

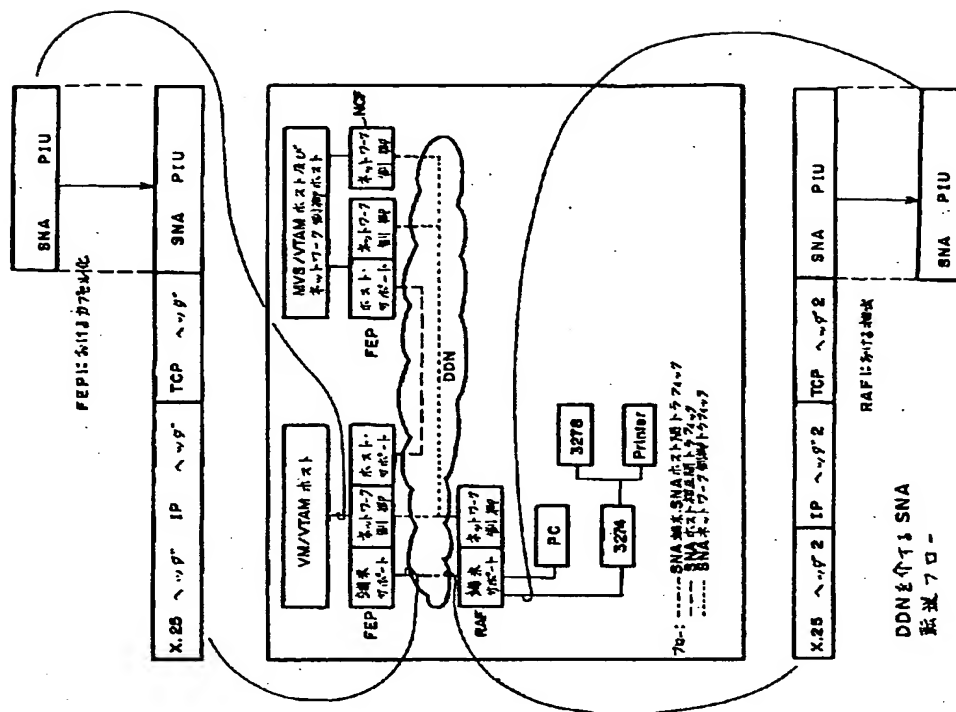


【第12図】

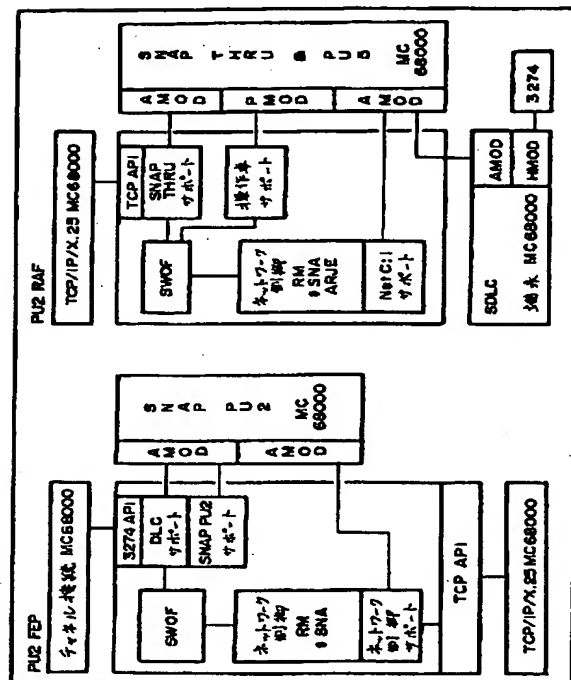


ODN/SNAの構成

【第13図】

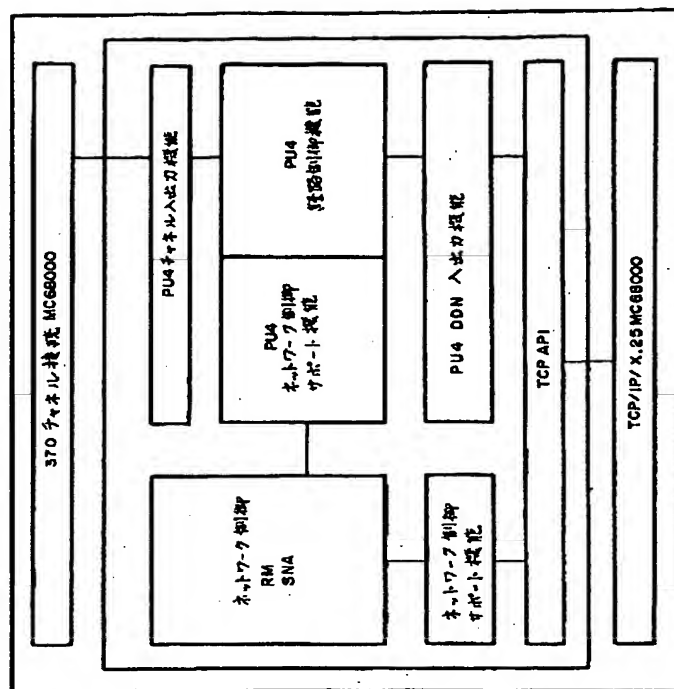


【第14図】



PU2 FEPのコンポ-ネントとRAF

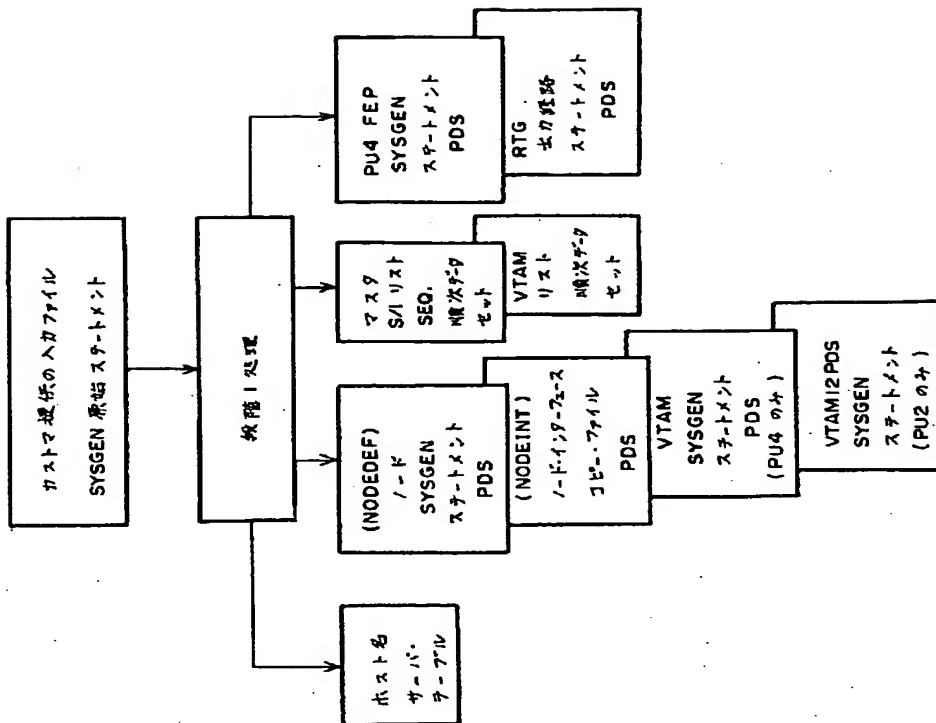
【第15図】



PU4 FEPのコンポーネント

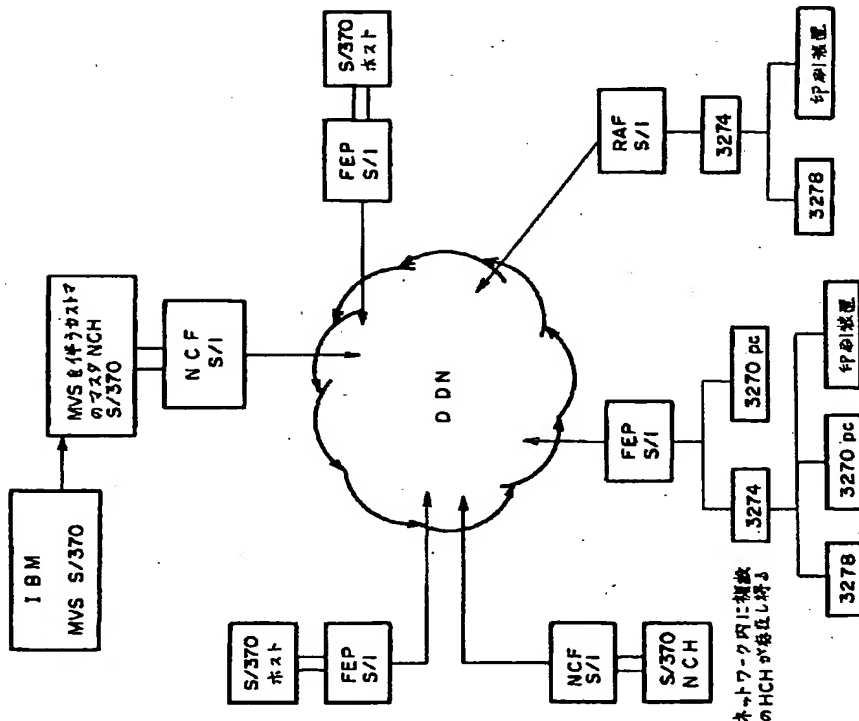
【第17図】

段階Iの処理の概略図



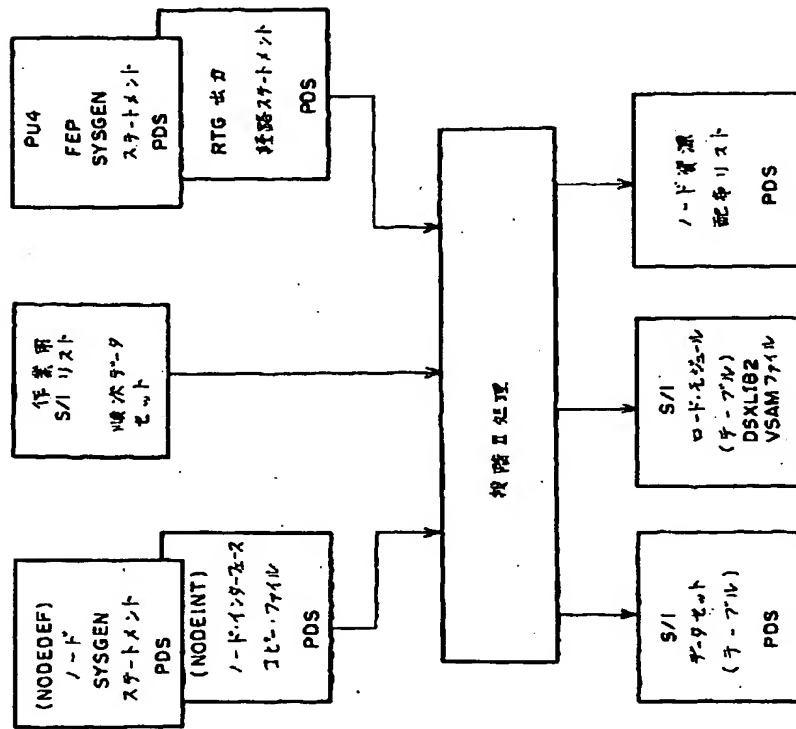
【第16図】

DDN/SNA システムの SYSGEN の概観



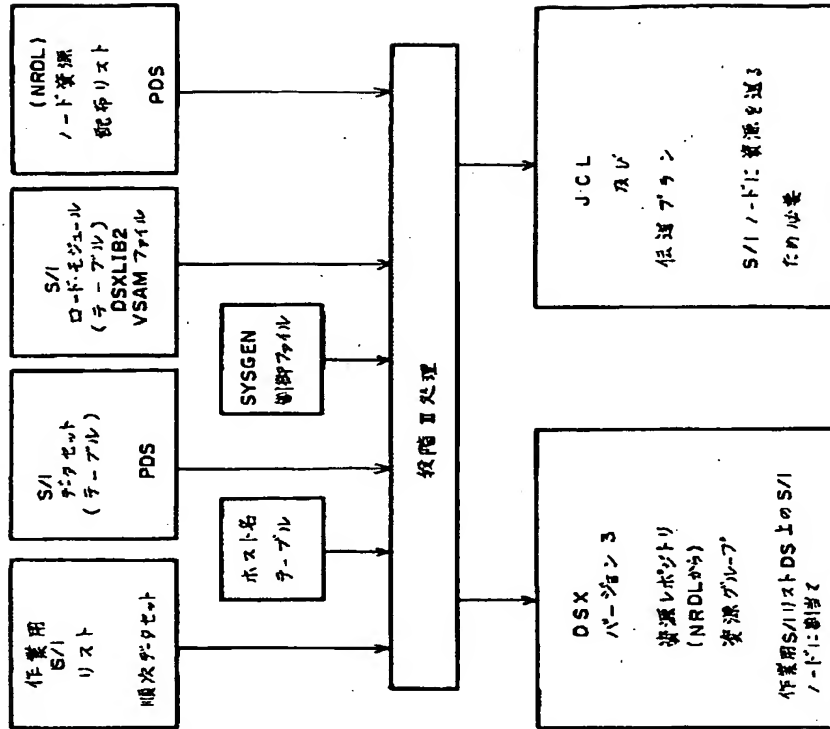
【第18図】

段階Ⅱの処理の概略図



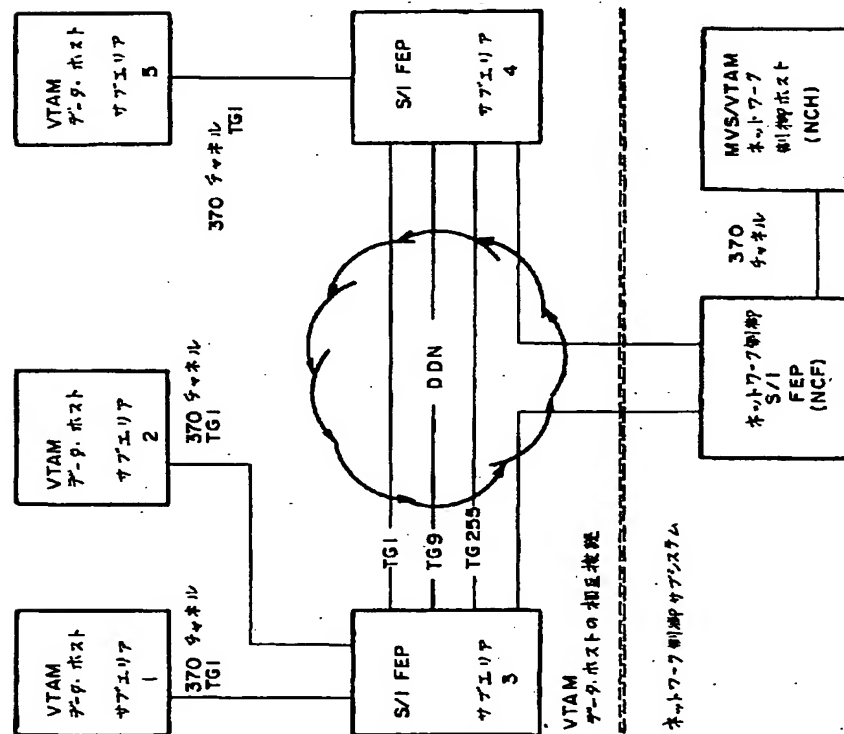
【第19図】

段階Ⅲの処理の概略図



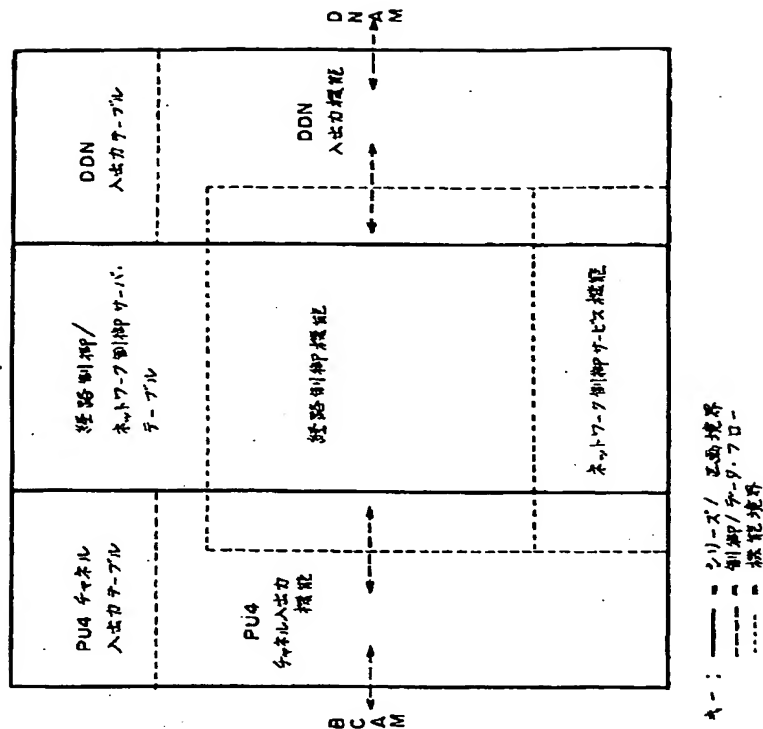
【第20図】

ホスト相互間システムの概要



【第21図】

ホスト相互間アプリケーションの概要

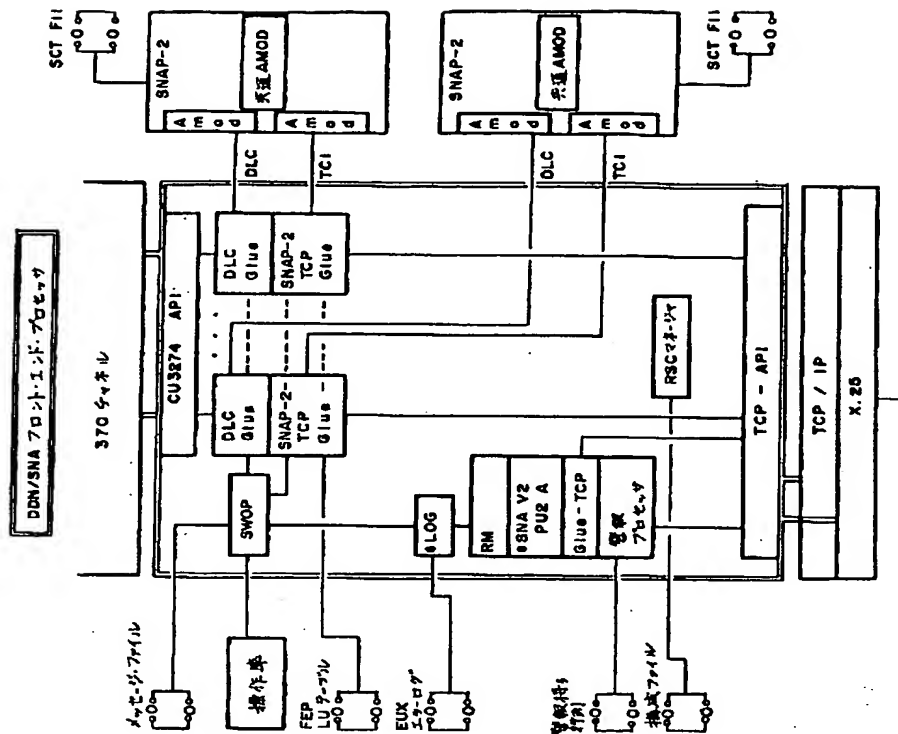


〓 シリーズ/区画境界
 〓 制御/チャネルロー
 〓 機能境界

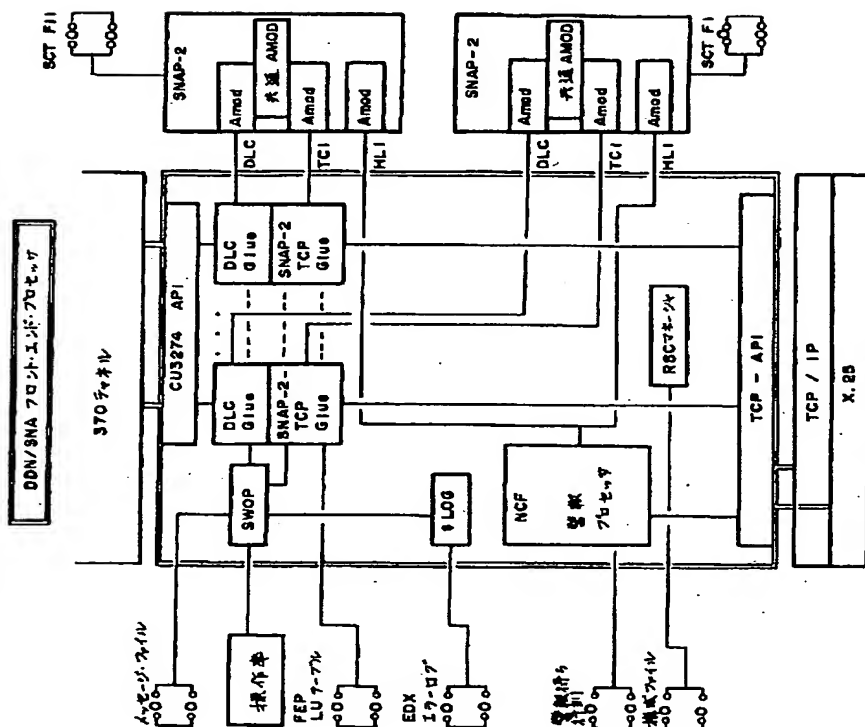
PU4ホスト相互間アプリケーションのデバッグ-



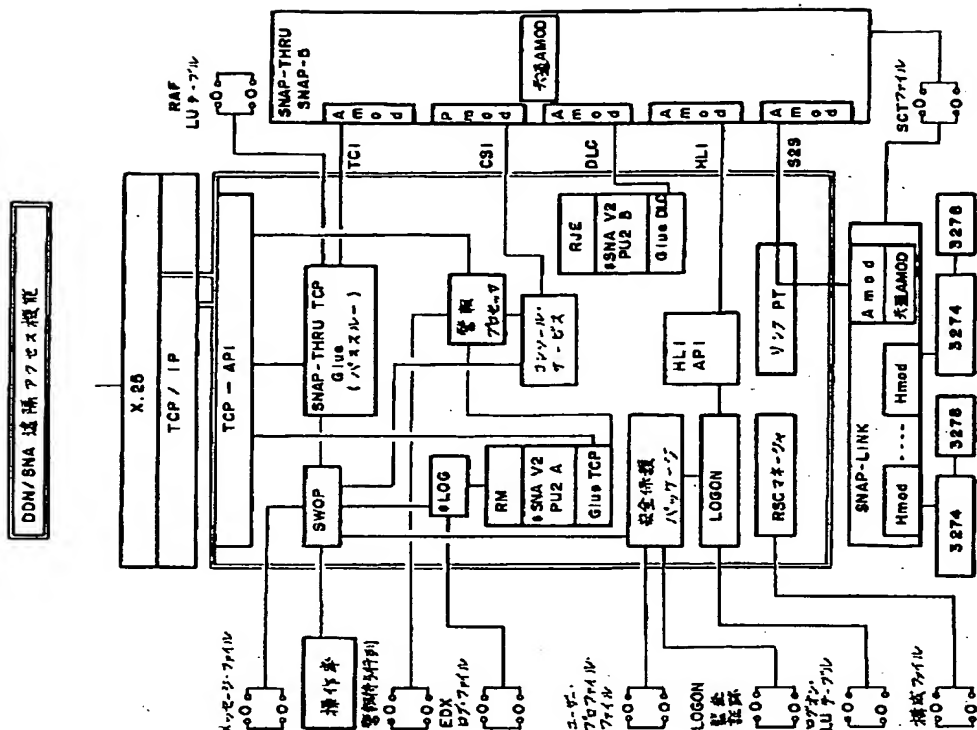
DDN/SNA フロント・エンド・プロセッサ



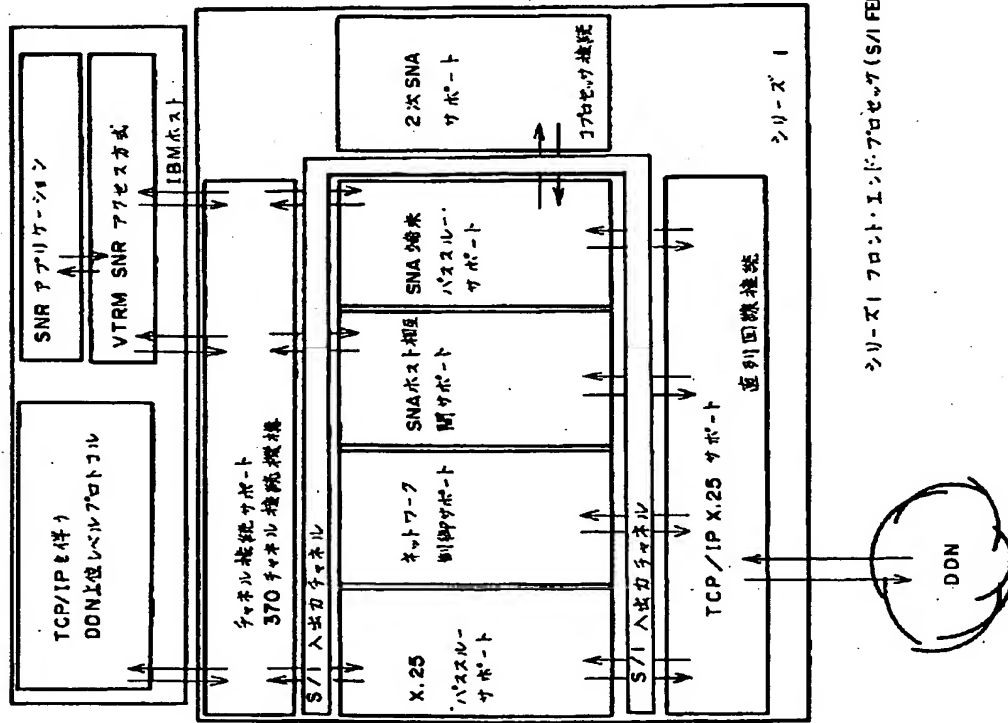
【第24図】



【第25圖】

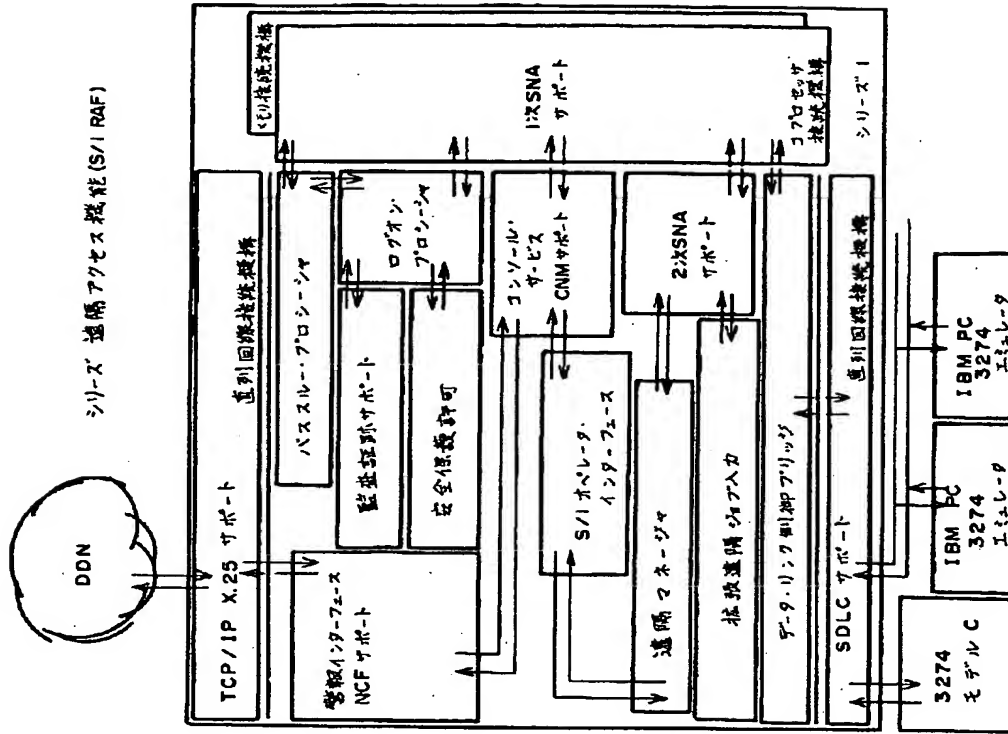


【第30図】



シリーズI フロント・エンド・プロセッサ(S/I FEP)

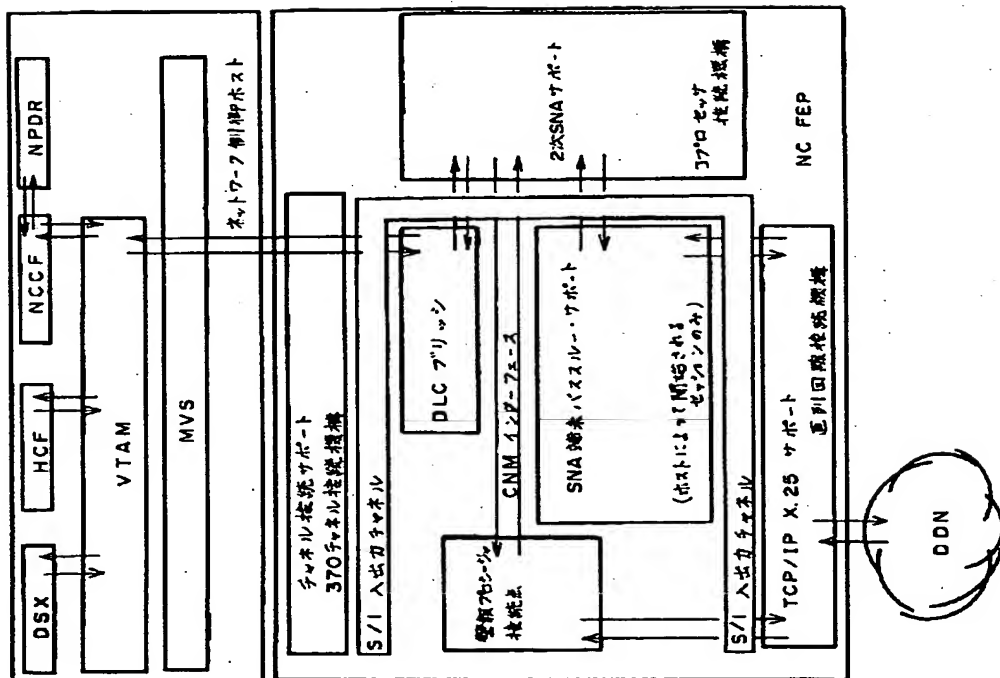
【第31図】



シリーズ 遠隔アクセス機能(S/I RAF)

【第32図】

ネットワーク制御フロントエンドセッサ (NC FEP)



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・フィリップ・マースリイ
 アメリカ合衆国メリーランド州、ミドルタ
 ウン、ジャード・コート448番地